Localisation de pouponnières pour le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) le long des côtes de la Gaspésie, Québec

Louise Gendron, Gilles Savard, Jean-François Lussier et Frederic Hartog

Direction régionale des Sciences
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

2014

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 3089

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques de Pêches et des Océans Canada, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications à part entière. Le titre exact figure au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont résumés dans la base de données *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which is not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of Fisheries and Oceans Canada, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 3089

2014

Localisation de pouponnières pour le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) le long des côtes de la Gaspésie, Québec

Louise Gendron, Gilles Savard, Jean-François Lussier et Frederic Hartog[1]

Direction régionale des Sciences
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

[1] Services Aqua Habitat, 102 du repos, St-Gabriel de Rimouski, QC, G0K 1M0

©Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2014
No. de cat. Fs 97-6/3089F-PDF ISBN 978-0-660-22081-9 ISSN 1488-545X

On devra citer la publication comme suit :

Gendron, L., G. Savard, J.-F. Lussier et F. Hartog. 2014. Localisation de pouponnières pour le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) le long des côtes de la Gaspésie, Québec. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3089. viii+40 p.

TABLE DES MATIÈRES

Page

LISTE DES FIGURES iv

LISTE DES TABLEAUX v

LISTE DES ANNEXES vi

RÉSUMÉ vii

ABSTRACT viii

1 INTRODUCTION 1

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES 2

2.1 Site d'Étude 2
2.2 Échantillonnage 8
2.3 Analyse des données 9
2.3.1 Densités 9
2.3.2 Distribution des fréquences de taille (DFT) 9

3 RÉSULTATS 10

3.1 Aperçu général et substrat 10
3.2 Distribution des fréquences de taille (DFT) (< 30 mm LC) 15
3.3 Densités 20

4 DISCUSSION 30

5 CONCLUSION 31

6 REMERCIEMENTS 32

7 RÉFÉRENCES 32

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Secteurs inventoriés le long des côtes de la Gaspésie (Gaspé-Sud) de 2008 à 2012 pour la localisation de pouponnières pour le homard. Deux stations ont aussi été échantillonnées dans Gaspé-Nord (voir Figure 7). 3

Figure 2. Emplacement des transects du secteur Ste-Thérèse et Grande-Rivière (STH-GR) en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2008. 5

Figure 3. Emplacement des transects du secteur Newport, Gascons et Port-Daniel (NEW-PD) en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2009. 5

Figure 4. Emplacement des transects du secteur Port-Daniel à Paspébiac (PD-PA) incluant Shigawake et St-Godefroi, en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2010. 6

Figure 5. Emplacement des transects du secteur d'Anse-à-Brillant à la Malbaie (AB-MAL), incluant Pointe St-Pierre en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2011. 6

Figure 6. Emplacement des transects A) du secteur de Cannes-de Roches et Percé (CR-PER) et B) Pabos, entre Grande-Rivière Ouest et Newport (PAB) en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2012. La Figure A montre également le site de Ste-Thérèse (points encadrés) échantillonné en novembre 2012. 7

Figure 7. Emplacement des sites échantillonnés en plongée sous-marine dans Gaspé-Nord, soit Anse-aux-Griffons (ANS-GR) en 2011 et Cap-des-Rosiers (CAP-RO) en 2012. 8

Figure 8. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Ste-Thérèse – Grande-Rivière (STH-GR) en 2008 13

Figure 9. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Newport – Port-Daniel (NEW-PD) en 2009 13

Figure 10. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Port-Daniel – Paspébiac (PD-PA) en 2010. 14

Figure 11. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Anse-à-Brillant – La Malbaie (AB-MAL) en 2011 14

Figure 12. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Cannes-de-Roches – Percé (CR-PER) et Pabos (PAB) en 2012. 15

Figure 13. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) à Ste-Thérèse en novembre 2012 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. Les pointes de flèches indiquent les limites entre la cohorte de l'année 2012 (stades VI à VIII) et celle de 2011 (stades IX, X et XI). 16

Figure 14. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Ste-Thérèse – Grande-Rivière (STH-GR) en 2008 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC 17

Figure 15. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Newport – Port-Daniel (NEW-PD) en 2009 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC 17

Figure 16. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Port-Daniel – Paspébiac (PD-PA) en 2010 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC. 18

Figure 17. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Anse-à-Brillant – La Malbaie (AB-MAL) en 2011 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC. 18

Figure 18. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Cannes-de-Roches – Percé (CR-PER) / Pabos (PAB) en 2012 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC. 19

Figure 19. Carte montrant une vue d'ensemble des pouponnières localisées lors des inventaires réalisés entre 2008 à 2012 dans Gaspé-Sud. La carte illustre les densités de homards < 30 mm LC. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune. 24

Figure 20. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur de Ste-Thérèse – Grande-Rivière (STH-GR) en 2008. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune. 25

Figure 21. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur de Newport – Port-Daniel (NEW-PD) en 2009. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune. 26

Figure 22. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur de Port-Daniel – Paspébiac (PD-PA) en 2010. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune. 27

Figure 23. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur Anse-à-Brillant – La Malbaie (AB-MAL) en 2011. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune. 28

Figure 24. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur de Cannes-de-Roches – Percé (CR-PER) et Pabos (PAB) (près de Chandler) en 2012. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune. 29

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques des plans d'échantillonnage mis en place pour la localisation de pouponnières pour le homard en Gaspésie de 2008 à 2012. 4

Tableau 2. Résultat des échantillonnages réalisés de 2008 à 2012 en Gaspésie pour la localisation des pouponnières pour le homard. 11

Tableau 3. Pourcentage de couverture (moyenne des stations jugées propices pour le homard) de chacun des cinq types de substrats et profondeurs moyenne, minimale et maximale des stations pour chacun des cinq secteurs échantillonnés en Gaspésie de 2008 à 2012 et pour Gaspé-Nord en 2011 et 2012. 12

Tableau 4. Tailles moyennes (écart-type) (longueur de la carapace, LC, mm) des différentes classes de mue (VII à XII) de homard, estimées à partir de l'examen des distributions des fréquences de taille (DFT) pour les cinq secteurs échantillonnés en Gaspésie au printemps, de 2008 à 2012 et pour Ste-Thérèse, en novembre 2012. 20

Tableau 5. Densités moyennes (nombre ± erreur-type / m^2) de homards (ensemble des homards, TOTAL, homards < 30 et homards < 15 mm LC) pour chaque région échantillonnée de 2008 à 2012. n : nombre de stations. Pour chaque groupe de homards, des lettres différentes indiquent des différences significatives entre les secteurs/années. 21

Tableau 6. Densités moyennes (nombre ± erreur-type / m^2) de homards (ensemble des homards, TOTAL, homards < 30 et homards < 15 mm LC) par strates de profondeur (régions/années regroupées). n = nombre de stations. 22

Tableau 7. Densités moyennes (nombre ± erreur-type / m^2) de homards (ensemble des homards, TOTAL, homards < 30 et homards < 15 mm LC) observés dans le secteur de Gaspé-Nord, à l'Anse-aux-Griffons (ANS-GR) en 2011 et au Cap-des-Rosiers (CAP-ROS) en 2012. n : nombre de stations. 23

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Positions (LONG, LAT), profondeur en mètres (PROF (m)), et caractéristiques du substrat en pourcentage de couverture (RM, roche-mère; BOUL : pierres et boulders > 20 cm de diamètre, ROCHES : roches et galets, 2-20 cm de diamètre; GRA : gravier, < 2 cm de diamètre et SABLE : sable) et pourcentage de couverture d'algues pour la canopée (HAUT) et pour les algues directement sur le substrat (BAS), nombres et densités de homards (total, homards < 30 mm et homards < 15 mm LC) pour chaque station (STA) échantillonnée le long des transects (TR) dans les cinq secteurs de Gaspé-Sud et dans Gaspé-Nord entre 2008 et 2012 dans le cadre de l'étude sur la localisation des pouponnières pour le homard. 34

RÉSUMÉ

Gendron, L., G. Savard, J.-F. Lussier et F. Hartog. 2014. Localisation de pouponnières pour le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) le long des côtes de la Gaspésie, Québec. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3089. viii+40 p.

De 2008 à 2012, cinq campagnes d'échantillonnage en plongée sous-marine, réalisées entre la mi-juin et la mi-juillet, se sont déroulées le long des côtes de la Gaspésie (Québec). Le travail visait à localiser des pouponnières naturelles pour le homard, à définir le type de substrat les caractérisant, à quantifier l'abondance du homard s'y trouvant et à analyser la structure démographique pour en distinguer les classes de mue et les cohortes. Une pouponnière pour le homard est un site où se fait l'établissement benthique et où les homards peuvent trouver refuge pendant les 3 premières années de leur vie benthique, jusqu'à ce qu'ils atteignent une taille d'environ 30-40 mm de longueur de la carapace (LC). Environ 100 km de côte ont été explorés, à des profondeurs variant de 3 à 24 m et près de 250 plongées ont été réalisées. On a observé une corrélation entre la densité des homards < 30 mm LC et le pourcentage de couverture du substrat par des boulders ainsi que par une combinaison de boulders et de roches plus petites ou galets. Aucun homard n'a été retrouvé sur les fonds de sable ou de roche-mère lisse, ni dans les graviers. On a retrouvé des substrats propices sur environ 75 % des stations visitées et des petits homards (< 30 mm LC) étaient présents à presque toutes les stations (98 %) où il y avait un substrat propice.

On a observé des jeunes homards (< 30 et < 15 mm LC) jusqu'à 20 mètres de profondeur, ainsi qu'aux quelques stations échantillonnées au-delà de 20 mètres, quoiqu'en plus faible nombre. On a observé des différences dans les densités de homards selon les secteurs, mais puisque ceux-ci ont été échantillonnés au cours d'années différentes, il n'est pas possible de distinguer les effets spatiaux des effets temporels. Par contre, en 2012, on a pu voir que la cohorte de 2011 a été plus abondante dans le secteur d'Anse-à-Brillant et de Percé que dans celui de Pabos, ce qui suggère probablement des différences régionales dans l'intensité de l'établissement benthique.

Il s'agit de la première fois que des données sur les premiers stades benthiques du homard sont collectées et analysées pour la Gaspésie. Le travail a permis de localiser plusieurs pouponnières pour le homard dans le secteur de Gaspé-Sud et de confirmer qu'il y a aussi de l'établissement benthique de homard dans le secteur de Gaspé-Nord. Ces nouvelles informations constituent une base pour établir des sites de monitorage de l'établissement benthique et suivre la variabilité interannuelle de la force des cohortes. Elles seront utiles également pour valider les résultats de la modélisation de la dispersion larvaire entre les sites de production d'œufs et de larves et les sites d'établissement benthique. Ces informations, tant sur la localisation des pouponnières que sur les structures de taille des populations naturelles seront fort utiles pour encadrer des projets d'ensemencement de homard, tant pour les choix de sites que pour le suivi des impacts.

ABSTRACT

Gendron, L., G. Savard, J.-F. Lussier et F. Hartog. 2014. Localisation de pouponnières pour le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) le long des côtes de la Gaspésie, Québec. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3089. viii+40 p.

From 2008 to 2012, five sampling campaigns using SCUBA-diving, conducted between mid- June and mid -July, took place along the coast of the Gaspé (Québec). The work was undertaken to locate natural nurseries for lobster, to define the type of substrate characterizing the nurseries, to quantify lobster abundance therein and analyze the demographic structure to distinguish molt classes and cohorts. A lobster nursery is a site where benthic settlement occurs and lobsters can find shelter during the first 3 years of benthic life, until they reach a size of 30-40 mm carapace length (CL). About 100 km of coastline were explored at depths varying between 3 and 24 m. Nearly 250 dives were made. There was a correlation between the density of lobsters < 30 mm CL and the percentage coverage of the substrate by boulders and by a combination of boulders and smaller rocks or pebbles. No lobster was found on sandy bottoms or smooth bedrock, or in gravel. Suitable substrates were found on about 75% of the sampling stations visited. Small lobsters (< 30 mm CL) were present on almost all stations (98%) where there was a suitable substrate.

Juvenile lobsters (< 30 and < 15 mm CL) were observed up to 20 meters depth, as well as in a few stations sampled beyond 20 meters, albeit in lower numbers. There were differences in the densities of lobsters by sector, but since they were sampled during different years, it is not possible to distinguish the spatial and temporal effects. However, in 2012, we observed that the 2011 cohort was more abundant in the Anse-à-Brillant and Percé sector than in the Pabos sector, which probably suggests regional differences in the intensity of benthic settlement.

This is the first time that data on the early benthic stages of lobster is collected and analysed for the Gaspé. The work allowed locating several nurseries for lobster in the southern area of the Gaspé and provided evidence of benthic settlement in the northern area of the Gaspé also. This new information provides a basis for establishing monitoring sites of benthic settlement to follow the interannual variability of the strength of the cohorts. The information will also be useful to validate modeling results of larval dispersal between egg/larval production sites and benthic settlement sites. The information on the location of nurseries and on the size structure of natural populations will be useful to frame lobster enhancement projects for both choice of sites and for monitoring impacts.

1 INTRODUCTION

Au cours des deux dernières décennies, plusieurs mesures de conservation (augmentation de la taille minimale de capture, réduction de l'effort de pêche, protection accrue des femelles reproductrices par marquage des uropodes « v-notch ») ont été adoptées afin d'améliorer l'état des stocks de homard d'Amérique (*Homarus americanus*) de la Gaspésie. Ces mesures ont eu des effets bénéfiques sur la population, notamment au chapitre de la production d'œufs (Gendron et Gagnon 2001, Gendron et Savard 2012). L'ensemble des mesures aura permis de doubler la production d'œufs et de larves. On considère que ces mesures ont contribué à augmenter la robustesse du stock face à l'exploitation, en réduisant de manière marquée le prélèvement d'individus immatures. Il demeure cependant toujours difficile d'établir un lien entre la production d'œufs et de larves et l'abondance des cohortes qui s'établissent sur le fond et qui, plus tard, recruteront à la pêche, et ce, en raison de certaines particularités du cycle vital du homard.

Le homard d'Amérique a un cycle de vie en deux phases, pélagique et benthique. La phase pélagique est caractérisée par trois stades larvaires planctoniques. Le troisième stade larvaire (stade III) se métamorphose en postlarve (stade IV) et c'est ce dernier stade qui va effectuer la transition entre le milieu pélagique et le milieu benthique. Au cours de leurs premières années de vie benthique, les homards sont cryptiques et se retrouvent principalement dans des habitats constitués de roches et de galets fournissant des abris, et qui sont communément appelés pouponnières (« nursery ») (Wahle et Steneck 1991). Le succès de l'établissement benthique ne dépend pas uniquement de la quantité de larves produites. Outre un bon approvisionnement en larves et postlarves, assuré par un stock reproducteur suffisamment abondant, il dépend également de la connectivité spatiale entre les sites de production larvaire et les sites favorables pour la survie des premiers stades benthiques (Butler et al. 2006). Cette connectivité spatiale dépend de facteurs hydrodynamiques qui peuvent entraîner les larves près ou loin des pouponnières. Ces processus peuvent agir à différentes échelles et récemment, des travaux en modélisation biophysique ont permis de mieux comprendre certains patrons de distribution des sites d'établissement benthique, notamment sur les côtes du Maine (Xue et al. 2008, Incze et al. 2010) et dans le sud du golfe du Saint-Laurent (Chassé et Miller 2010). De tels travaux ont aussi été initiés pour le golfe du Saint-Laurent dans son ensemble, incluant la Gaspésie. Ces travaux devraient permettre d'établir les patrons de connectivité spatiale entre la production de larves et les sites d'établissement benthique et ainsi de mieux comprendre les processus de recrutement (benthique et à la pêche) dans les populations de homard de la Gaspésie.

Or, jusqu'à présent, il n'existait aucune information sur l'emplacement des sites d'établissement benthique de homard en Gaspésie, qui puisse servir, entre autres, à calibrer et à valider les travaux de modélisation. Le travail qui est présenté ici avait comme principal objectif de localiser et caractériser des pouponnières naturelles pour le homard le long des côtes de la Gaspésie. Une pouponnière pour le homard est un site où se fait l'établissement benthique et où les homards peuvent trouver des abris pendant les 3 premières années de leur vie benthique, jusqu'à ce qu'ils atteignent une taille d'environ 30-40 mm de longueur de la carapace (LC). Des observations menées aux Îles-de-la-Madeleine (Gendron et Sainte-Marie 2006) montrent que l'établissement benthique se fait généralement à la fin de l'été et au début de l'automne. À leur arrivée sur le fond, les homards ont une taille d'environ 5 mm LC, ce qui correspond au stade de postlarve

(stade IV). Peu de temps après leur établissement benthique, les homards muent au stade V (environ 6 mm LC). On a estimé que les homards atteignaient en général le stade VIII, soit environ 11 mm LC, avant leur premier hiver. Il peut toutefois y avoir des différences interannuelles liées à la température qui affecte non seulement la croissance des premiers stades benthiques, mais aussi le développement larvaire et par conséquent, le moment de l'établissement benthique.

Les homards mènent une vie cryptique, cachés dans les interstices entre et sous les roches, jusqu'à ce qu'ils atteignent environ 30-40 mm LC. Ils deviennent alors plus mobiles et se déplacent sur de plus grandes distances pour chercher de la nourriture. Ils peuvent ainsi quitter la pouponnière à la recherche d'abris plus adaptés à leur taille (Lawton et Lavalli 1995). Une pouponnière pour le homard est généralement caractérisée par un substrat présentant de nombreuses anfractuosités qui serviront d'abris pour les petits homards (Wahle et Steneck 1991, Wahle 1992). Les substrats de prédilection sont constitués de petites roches ou galets (2-20 cm de diamètre), mais les substrats de pierres et de gros boulders (> 20 cm de diamètre) sur une assise de sable abritent également des homards de petites tailles qui se créent des galeries dans le sable sous et au pourtour des boulders (Lawton et Lavalli 1995). Il en découle que les substrats constitués uniquement de sable et les platiers de roche-mère lisse ne constituent pas des bons habitats pour des pouponnières. Les pouponnières sont généralement situées à de faibles profondeurs, généralement inférieures à la profondeur de la thermocline, laquelle constituerait pour les postlarves (stade IV) une barrière pour l'établissement benthique (Boudreau et al. 1991, 1992).

Le présent rapport décrit les résultats de cinq années d'exploration des côtes de la Gaspésie visant à localiser des pouponnières naturelles pour le homard, à définir le type de substrat les caractérisant, à quantifier l'abondance du homard s'y trouvant et à analyser la structure démographique pour en distinguer les classes de mue et les cohortes.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 SITE D'ÉTUDE

L'étude s'est déroulée lors de 5 campagnes d'échantillonnage réalisées entre la mi-juin et la mi-juillet, au cours des années 2008 à 2012 (Tableau 1). À chaque année, une section de 15-25 km de la côte gaspésienne était explorée (Figure 1). Le secteur de Ste-Thérèse et Grande-Rivière (STH-GR) a été visité en 2008 (Figure 2), suivi du secteur de Newport, Gascons et Port-Daniel (NEW-PD) en 2009 (Figure 3), de Port-Daniel, Shigawake et St-Godefroi, jusqu'à Paspébiac (PD-PA) en 2010 (Figure 4), d'Anse-à-Brillant, Pointe St-Pierre et de la Malbaie (AB-MAL) en 2011 (Figure 5) et du secteur de Cannes-de Roches et Percé (CR-PER) ainsi que quelques stations situées à Pabos, entre Grande-Rivière Ouest et Newport (PAB) en 2012 (Figures 6A et B). De plus, deux sorties ont été faites dans le secteur Gaspé-Nord, soit à l'Anse-aux Griffons (ANS-GR) en 2011 et à Cap-des-Rosiers (CAP-RO) en 2012 (Figure 7). Finalement, un échantillonnage a été mené à Ste-Thérèse (Figure 6A) en novembre 2012, après la période d'établissement benthique du homard et la période de croissance automnale. Cet échantillonnage a été mené afin de caractériser, en termes de structures de taille, la cohorte de l'année et celle de l'année précédente, dans le but de fournir une base à l'interprétation des données sur les structures de taille des homards provenant des inventaires de 2008 à 2012.

Dans chaque secteur (à l'exception de Ste-Thérèse en 2012), les observations ont été effectuées le long de transects perpendiculaires à la côte, espacés de 1 à 2 km et le long desquels des stations d'échantillonnage étaient réparties à tous les 200-250 mètres, généralement entre 2 et 10 mètres de profondeur. Quelques stations situées à de plus grandes profondeurs, soit jusqu'à 20-24 m, ont aussi été échantillonnées à partir de 2008. La détermination de la position des stations a été faite sur une carte marine en utilisant une application SIG (logiciel MapInfo) pour pouvoir calculer les distances. La première station était positionnée sur la ligne de l'isobathe de 2 m. Sur le terrain, le positionnement se faisait par un système GPS installé sur le bateau. À Ste-Thérèse, en 2012, quatre surfaces de 5 m^2 ont été échantillonnées à deux sites espacés d'environ 1 km.

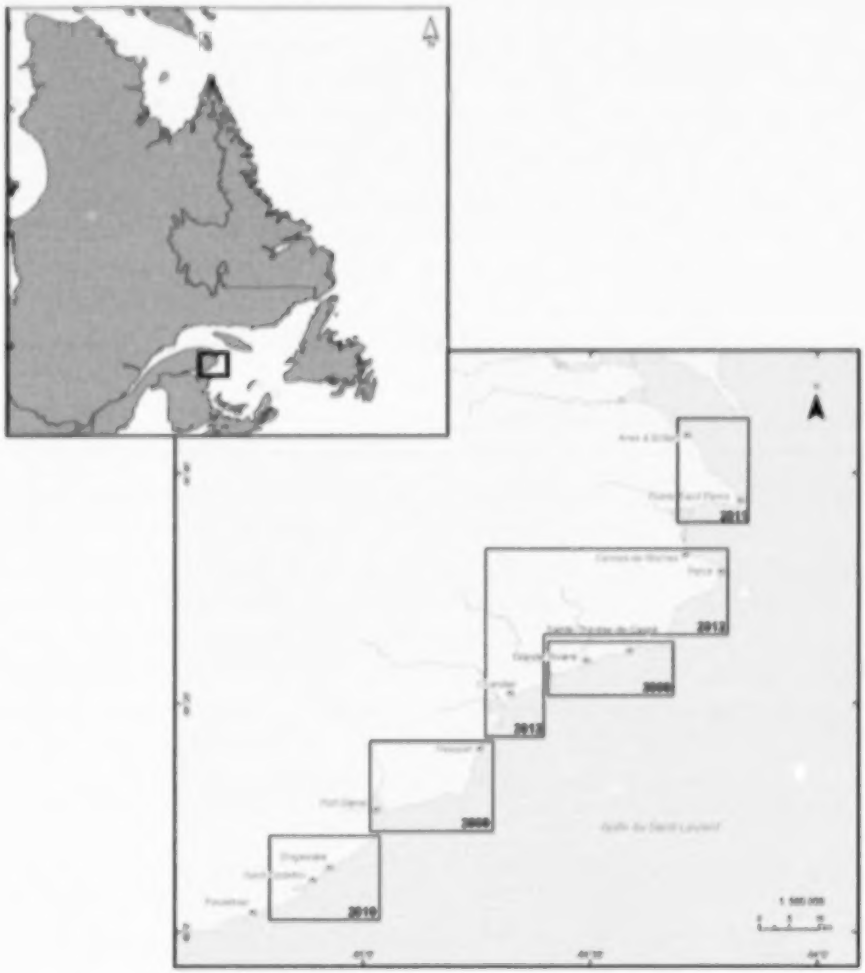


Figure 1. Secteurs inventoriés le long des côtes de la Gaspésie (Gaspé-Sud) de 2008 à 2012 pour la localisation de pouponnières pour le homard. Deux stations ont aussi été échantillonnées dans Gaspé-Nord (voir Figure 7).

Tableau 1. Caractéristiques des plans d'échantillonnage mis en place pour la localisation de pouponnières pour le homard en Gaspésie de 2008 à 2012.

	Date	Secteur (km de côte)	Nombre de transects (espacement inter-transect)	Nombre de stations par transect (espacement inter-station) nombre total de stations	Prof (m)
2008	16-27 juin	Ste-Thérèse – Grande-Rivière (STH-GR) (15 km)	16 (1,0 km)	1-8 (200 m) 54	2-10
2009	29 juin-10 juillet	Newport – Port-Daniel (NEW_PD) (25 km)	15 (1,5-2,0 km)	2-6 (200-250 m) 57	2-10
2010	28 juin – 10 juillet	Port-Daniel – Paspébiac (PD-PA) (20 km)	15 (1,5 km)	3-5 (200-250 m) 65	2-10 + > 10
2011	27 juin – 10 juillet	Anse-à-Brillant – La Malbaie (AB-MAL) (20 km)	14 (1,5 km)	2-5 (200-250 m) 49	2-10 + > 10
		Gaspé-Nord Anse-aux-Griffons (ANS-GR)	2 (1,0 km)	6 (150-250 m)	2-10
2012	25 juin – 8 juillet	Cannes-de-Roches – Percé, Pabos (CR-PER, PAB) (25 km)	15 (1,5 km)	2-6 par transect (200-250 m) 59	2-10 + > 10
		Gaspé-Nord Cap-des-Rosiers (CAP-ROS)	1	4 (200-1000 m)	2-20

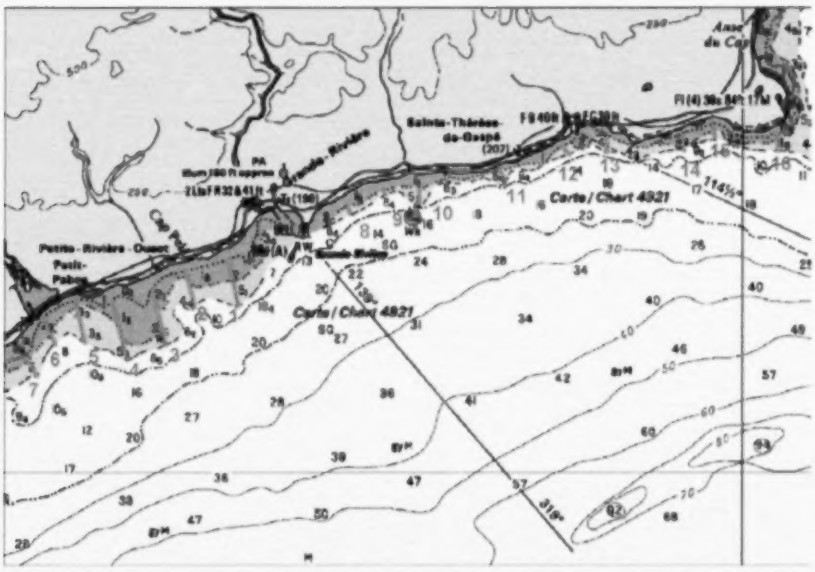


Figure 2. Emplacement des transects du secteur Ste-Thérèse et Grande-Rivière (STH-GR) en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2008.

Figure 3. Emplacement des transects du secteur Newport, Gascons et Port-Daniel (NEW-PD) en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2009.

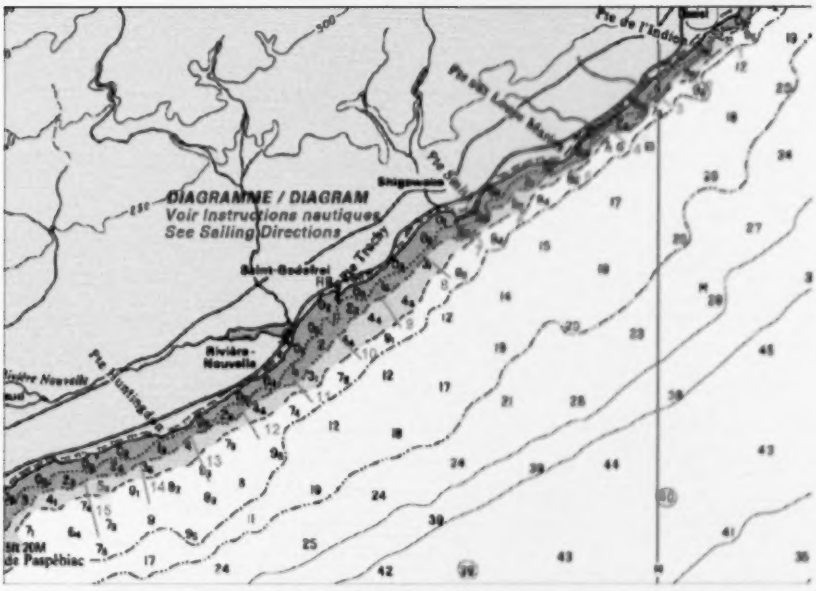


Figure 4. Emplacement des transects du secteur Port-Daniel à Paspébiac (PD-PA) incluant Shigawake et St-Godefroi, en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2010.

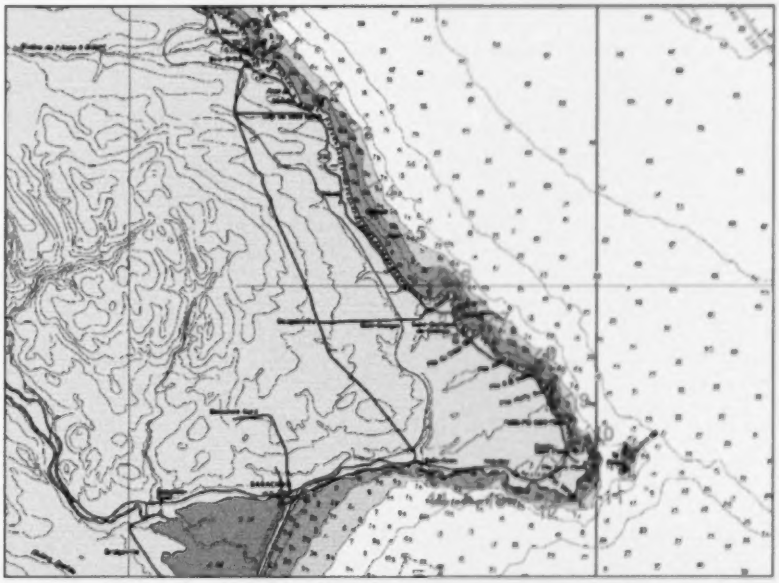
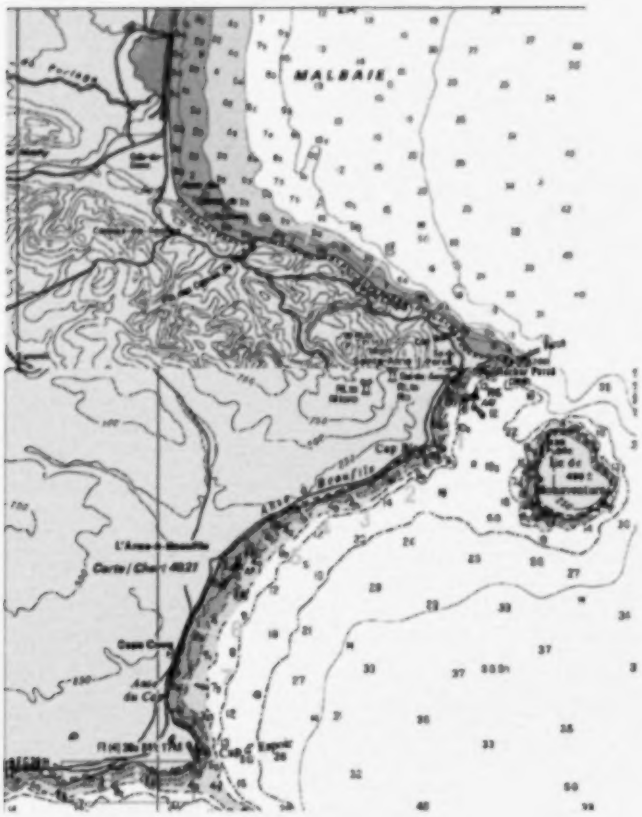


Figure 5. Emplacement des transects du secteur d'Anse-à-Brillant à la Malbaie (AB-MAL), incluant Pointe St-Pierre en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2011.

A)



B)

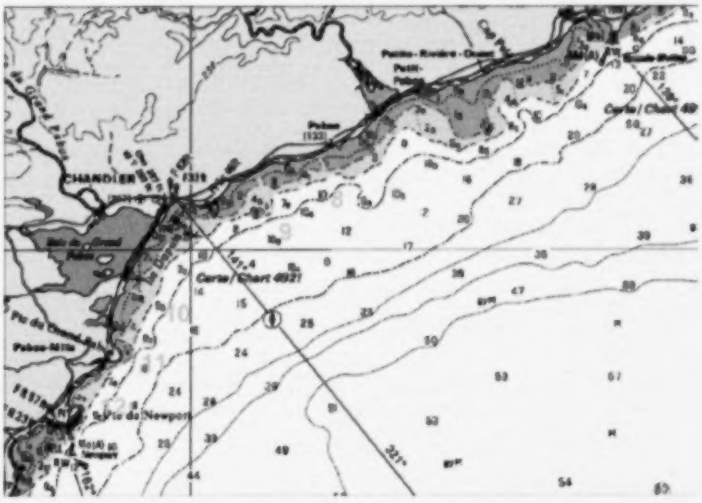


Figure 6. Emplacement des transects A) du secteur de Cannes-de Roches et Percé (CR-PER) et B) Pabos, entre Grande-Rivière Ouest et Newport (PAB) en Gaspésie échantillonnés en plongée sous-marine en 2012. La Figure A montre également le site de Ste-Thérèse (points encadrés) échantillonné en novembre 2012.

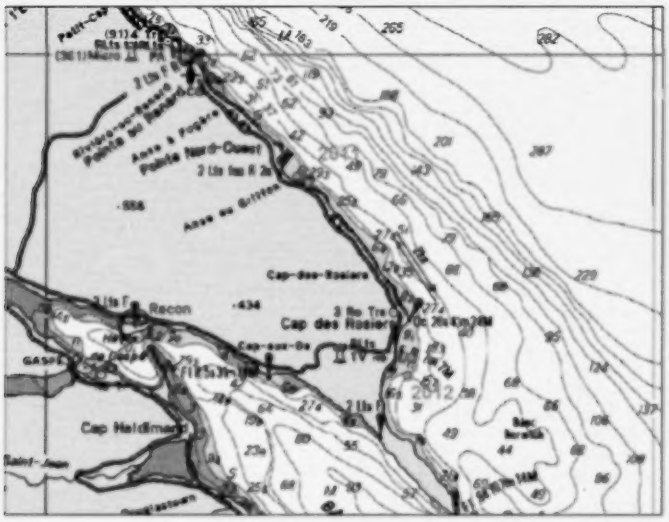


Figure 7. Emplacement des sites échantillonnés en plongée sous-marine dans Gaspé-Nord, soit Anse-aux-Griffons (ANS-GR) en 2011 et Cap-des-Rosiers (CAP-RO) en 2012.

2.2 ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage a été réalisé en plongée sous-marine, à partir d'un bateau. À chaque station, les plongeurs commençaient par examiner le site afin de trouver un endroit propice pour réaliser l'échantillonnage. L'échantillonnage quantitatif n'a été fait que sur des substrats où des roches (galets) et des pierres et boulders étaient retrouvés, soit des substrats susceptibles d'abriter des petits homards (< 30 mm LC). Les fonds constitués uniquement de sable, de gravier et de roche-mère lisse ne présentant aucun habitat (anfractuosités) pour les petits homards ont été jugés non propices et n'ont pas été échantillonnés. À chaque station, la recherche d'un substrat adéquat a été faite à l'intérieur d'un rayon de 10 mètres du point d'arrivée au fond. Si aucun substrat favorable n'était trouvé sur la station, les plongeurs le notaient et remontaient aussitôt.

À chaque station où un substrat adéquat était trouvé, une surface de 5 m^2 (1 m x 5 m) a été échantillonnée. Une corde plombée de 5 m de long était déployée sur le fond et une règle de 1 mètre était placée perpendiculairement à la corde et servait de guide pour délimiter la surface à échantillonner à mesure que les plongeurs se déplaçaient le long de la corde de 5 m. Avant d'échantillonner les homards, la surface était décrite en termes de type de substrat et de couverture algale. Le pourcentage de couverture par les algues (la couverture formée par la canopée constituée principalement de laminaires d'une part et la couverture directe du substrat d'autre part) était évalué et ensuite, les algues étaient enlevées pour bien dégager la surface à échantillonner. Le pourcentage de couverture pour chacune des cinq classes de substrat suivantes était évalué : roche-mère; boulders et pierres (> 20 cm de diamètre); roches et galets (2-20 cm de diamètre); graviers (< 2 cm de diamètre) et sable. Les homards ont ensuite été échantillonnés par capture manuelle. Tous les homards rencontrés à l'intérieur de la surface ont été prélevés en fouillant le substrat et en déplaçant les roches pour accéder aux abris, jusqu'à une dizaine de cm de profondeur. Les homards capturés ont été ramenés sur le bateau pour les mesures. Par la suite,

ils ont été remis à l'eau à proximité du site de capture. La longueur de la carapace (LC) des homards a été mesurée (précision 0,1 mm). De plus, le sexe a été déterminé et l'état de la carapace (molle/flasque, souple, craquante ou dure) a été noté afin de distinguer les homards qui venaient de muer. La taille des homards ayant été vus s'échapper (≈ 1 %) a été estimée.

2.3 ANALYSE DES DONNÉES

2.3.1 Densités

Le nombre total de homards capturés à chaque station a été compilé, puis divisé par la surface échantillonnée pour obtenir une densité (nombre/m^2). Deux catégories de taille ont également été compilées de cette façon, soit les homards < 30 mm LC, que l'on a associés à une pouponnière et les homards < 15 mm LC, qui ont été assignés à la cohorte de l'année t-1, soit celle établie sur le fond l'année précédant l'échantillonnage au temps t (voir section suivante). Les densités de homard des trois catégories ont été comparées dans un premier temps selon les secteurs (années) et ensuite selon la profondeur (stations combinées), qui a été séparée en quatre strates (< 5 m, 5-10 m, >10-15 m et >15 m). Les analyses ont été faites à l'aide d'une ANOVA à un facteur. Les données sur le nombre total de homards et sur les homards < 30 mm LC ont été transformées en $LOG_{10}(x+1)$ pour respecter les prérequis d'homocédasticité (test de Levine, $p > 0,05$) et de normalité des résidus (Shapiro-Wilks, $p > 0,05$) (Zar 2010). Pour les homards < 15 mm LC, l'ANOVA a porté sur les rangs (Zar 2010).

Des coefficients de corrélation (r Pearson) ont été utilisés pour analyser l'effet de différents facteurs (nature du substrat et couverture d'algues) sur la densité des homards.

Les densités de homard (≤ 30 mm LC) ont été reportées sur des cartes à l'aide du logiciel ArcGIS version 9.2.

2.3.2 Distribution des fréquences de taille (DFT)

La DFT de l'ensemble des homards provenant de toutes les stations échantillonnées dans un secteur donné, une année donnée, a été compilée, selon des classes de 1 mm, puis lissées avec une moyenne mobile calculée sur 3 classes de taille. Les DFT des homards < 30 mm LC ont aussi été compilées pour chacun des secteurs, selon des classes de 0,5 mm puis lissées avec une moyenne mobile de 3 classes.

L'examen visuel des DFT des homards < 30 mm LC a révélé la présence de modes, qui ont été associés à des classes de mue comme cela avait déjà été fait pour les DFT d'une pouponnière aux Îles-de-la-Madeleine (Gendron et Sainte-Marie 2006). Une analyse modale a été effectuée avec la procédure MIX (Macdonald et Pitcher 1979) afin de déterminer pour chaque mode, la taille moyenne, l'écart-type et le nombre de homards y contribuant. La caractérisation des modes a été faite en s'assurant, par un test du chi-carré, que la DFT cumulée provenant des courbes normales ajustées pour chaque classe de mue n'était pas statistiquement différente de la DFT observée.

Bien que les modes apparaissent clairement, il n'a pas été possible d'attribuer avec certitude les classes de mue à différentes cohortes (classes d'âge). Par contre, basés sur des observations faites aux Îles-de-la-Madeleine (Gendron et Sainte-Marie 2006) et sur la DFT observée dans une pouponnière de Ste-Thérèse en novembre 2012, après l'établissement benthique et la croissance automnale (voir résultats), on a considéré que les homards < 15 mm LC avaient une forte probabilité d'appartenir à la cohorte (t-1), soit celle s'étant établie sur le fond l'année précédant

l'échantillonnage réalisé au temps t. On a en effet observé que de façon générale, les homards atteignaient le stade VIII (autour de 11-12 mm LC) avant le début de l'hiver. Compte tenu des besoins connus en degrés-jours nécessaires pour la croissance du homard (Gendron et Sainte-Marie 2006), et des températures observées en Gaspésie (< 5°C du 1er novembre au 1er juin et autour de 10°C au premier juillet) (Données thermographe, Grande-Rivière, 7 m de profondeur, Réseau Monitorage côtier, MPO, IML), on peut raisonnablement penser que les homards au stade VIII ne pourraient pas faire plus d'une mue entre la fin novembre et le mois de juin suivant, leur permettant d'atteindre le stade IX au printemps, au moment de l'échantillonnage. Puisqu'un homard au stade IX a une taille d'environ 15 mm LC, la limite de taille entre les homards de la cohorte s'étant établie l'automne précédant l'échantillonnage (cohorte t-1) et celle établie un an plus tôt (t-2) a donc été fixée à 15 mm LC. Il est possible cependant, selon les années, que l'atteinte du stade IX par les homards de la cohorte t-1 puisse n'être que partielle ou à l'opposé, que certains individus de la cohorte aient déjà atteint le stade X au moment de l'échantillonnage. L'utilisation d'une limite fixe ne permet pas de distinguer ces subtilités interannuelles et les indices d'abondance de la cohorte t-1 calculés ici demeurent approximatifs.

3 RÉSULTATS

3.1 APERÇU GÉNÉRAL ET SUBSTRAT

Au cours des cinq années de l'étude, 236 stations ont été échantillonnées, réparties le long de 70 transects (Tableau 2). Les positions des stations sont présentées à l'Annexe 1. Il s'agit de 83,1 % des stations qui avaient été planifiées au départ. Plusieurs stations prévues n'ont pu être visitées car elles étaient inaccessibles (près d'un chenal de navigation, comme les transects 9 et 10 en 2008, ou situées à trop faible ou trop grande profondeur). De plus, des transects complets, soit les transects 3 et 5 en 2008 et 15 en 2010 n'ont pu être faits en raison du mauvais temps. Parmi les stations qui ont été visitées, on a évalué que 74,6 % d'entre elles (176 sur 236 stations) présentaient un milieu propice pour le homard, en termes de substrat. Ce pourcentage a varié entre un minimum de 58,1 % pour le secteur de NEW-PD échantillonné en 2009 et un maximum de 89,2 % pour le secteur de STH-GR échantillonné en 2008 (Tableau 2). Les stations jugées non propices au homard (60 sur 236 stations) étaient surtout composées à 100 % de sable (47 stations), ou uniquement de roche-mère (8 stations) (Annexe 1). Cinq stations ont également été jugées non propices au homard dans le secteur entre PD-PA, plus précisément le long des transects 12, 13 et 14 à l'ouest de St-Godefroi, car le substrat était composé quasi uniquement (80-100 %) de gravier ; aucun homard n'a été trouvé dans ce type de substrat. D'autre part, il est intéressant de noter que du homard a été retrouvé à 98,3 % des stations où le substrat était considéré adéquat (173 stations sur 176). Ce substrat était composé de roches/galets et de boulders/pierres dans une proportion variant de 60 à 75 % en moyenne selon les secteurs, avec une proportion de sable de seulement 4 à 7 % (Tableau 3). Les stations où l'on a retrouvé du homard étaient situées entre 3 et 24 m de profondeur, avec une profondeur moyenne variant entre 7 et 12 m (Tableau 3). Les données sur le substrat, la couverture d'algues et sur le nombre de homards capturés pour chaque station sont présentées à l'Annexe 1.

Au cours des cinq années de l'étude, 1413 homards ont été capturés dans Gaspé-Sud (Tableau 2). Pour chaque secteur, la taille des homards capturés a généralement varié entre 6-7 mm et 80-90 mm LC. Pour l'ensemble des stations échantillonnées, 68,7 % des homards avaient une taille ≤ 30 mm LC. Ce pourcentage a varié entre 62,2 % (secteur AB-MAL en 2011) et 76,8 % (secteur

NEW-PD en 2009) (Tableau 2). Les distributions des fréquences de taille de tous les homards capturés dans chacun des secteurs sont présentées aux Figures 8 à 12.

Les 10 stations échantillonnées dans le secteur de Gaspé-Nord en 2011 et 2012 ont permis de capturer 23 homards, dont plus de 80 % avaient une taille < 30 mm LC (Tableau 2). Parmi les 10 stations, deux n'étaient pas propices pour le homard (substrat 100 % sable et 100 % roche-mère) (Annexe 1). La taille des homards a varié entre 7,5 et 61,9 mm LC et des petits homards ont été retrouvés jusqu'à 19 m de profondeur (secteur CAP-RO en 2012).

Tableau 2. Résultat des échantillonnages réalisés de 2008 à 2012 en Gaspésie pour la localisation des pouponnières pour le homard.

	Nombre de stations prévues	Nombre de stations effectuées (nombre de transects)	Nombre de stations propices pour le homard (% total)	Nombre de stations propices avec homard	Nombre de homard capturés	Nombre de homards < 30 mm LC (% du total)	Taille des homards capturés
GASPÉ-SUD							
STH-GR 2008	54	37 (12)	33 (89,2)	33	185	120 (64,9)	7,1-80,1*
NEW-PD 2009	57	43 (15)	25 (58,1)	24	224	172 (76,8)	6,1-87,1
PD-PA 2010	65	57 (14)	50 (87,7)	49	300	204 (68,0)	6,7-81,2
AB-MAL 2011	49	47 (14)	34 (72,3)	34	331	206 (62,2)	6,5-84,4
CR-PER/ PAB 2012	59	52 (15)	34 (65,4)	33	373	269 (72,1)	6,2-95,4
Total GASPÉ-SUD	284	236 (70)	176 (74,6)	173	1413	971 (68,7)	
GASPÉ-NORD							
ANS-GR 2011		6	4	4	5	4 (80,0)	9,2-49,3
CAP-RO 2012		4	4	4	18	14 (83,3)	7,5-61,7

*Un individu de 139,8 mm a aussi été capturé

Tableau 3. Pourcentage de couverture (moyenne des stations jugées propices pour le homard) de chacun des cinq types de substrats et profondeurs moyenne, minimale et maximale des stations pour chacun des cinq secteurs échantillonnés en Gaspésie de 2008 à 2012 et pour Gaspé-Nord en 2011 et 2012.

	Substrat (% couverture)						Profondeur (m)	
	Roche -mère	Boulders /Pierres	Roches /Galets	Gravier	Sable	Boulders /Pierres +Roches /Galets	Moy	Min-max
GASPÉ SUD								
STH-GR 2008	7,3	26,2	48,8	11,1	6,7	75,0	6,9	3,0-14,8
NEW-PD 2009	24,8	30,6	29,8	10,0	4,8	60,4	9,8	4,2-18,2
PD-PA 2010	18,6	40,0	29,7	7,4	4,3	69,7	12,2	4,5-20,3
AB-MAL 2011	15,4	43,5	28,4	6,3	6,3	71,9	11,5	3,3-23,0
CR-PER/ PAB 2012	18,4	37,2	29,4	11,3	3,7	66,6	11,1	4,2-23,9
GASPÉ NORD								
ANS-GR 2011	36,3	22,5	25,0	10,0	6,3	47,5	7,7	7,3-10,3
CAP-RO 2012	18,8	26,3	47,5	7,5	0	73,8	13,0	6,7-19,1

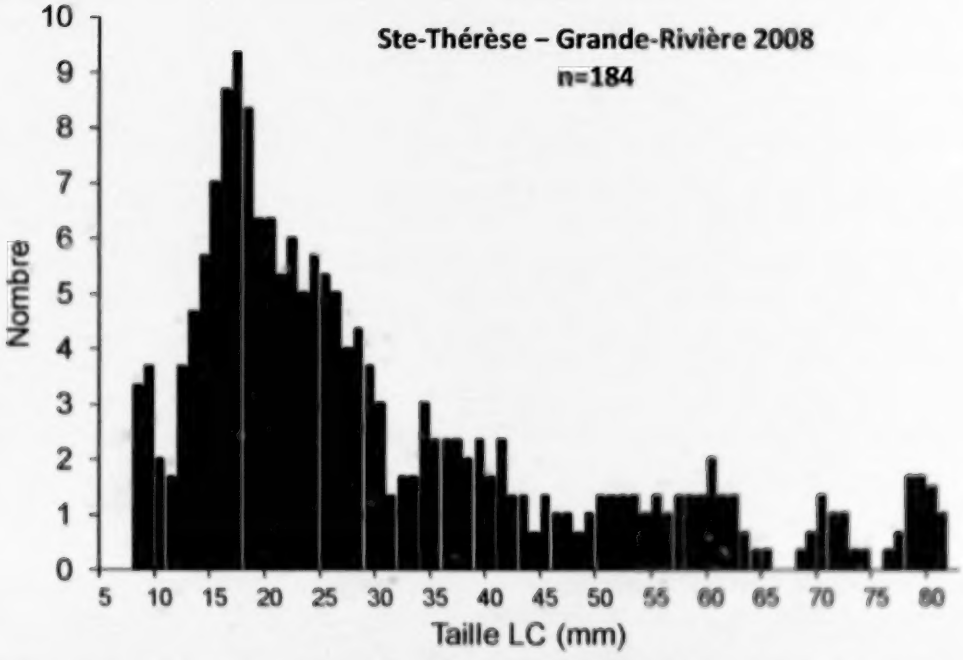


Figure 8. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Ste-Thérèse – Grande-Rivière (STH-GR) en 2008.

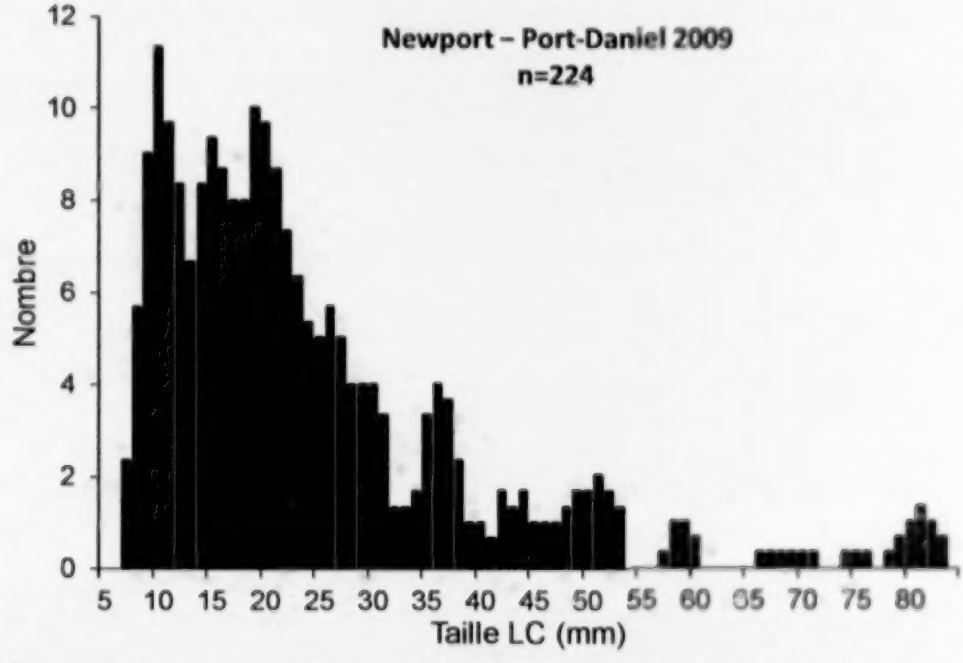


Figure 9. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Newport – Port-Daniel (NEW-PD) en 2009.

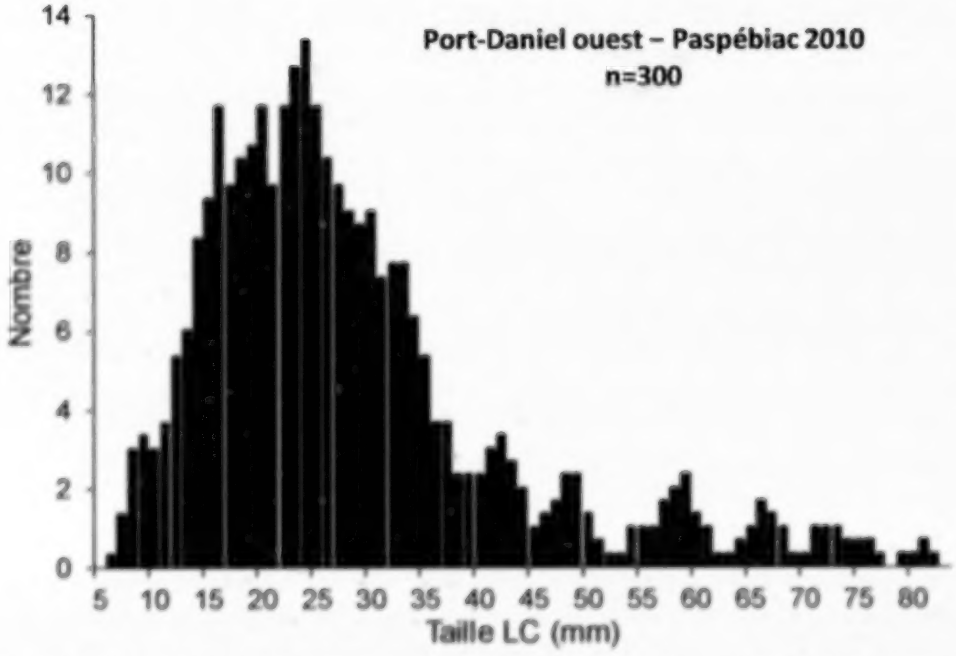


Figure 10. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Port-Daniel – Paspébiac (PD-PA) en 2010.

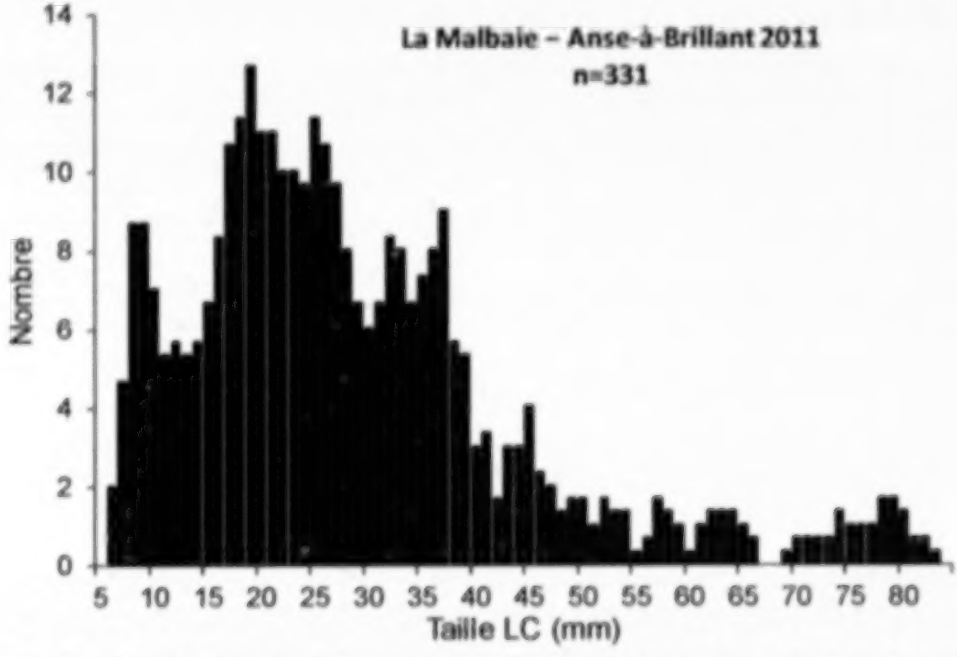


Figure 11. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Anse-à-Brillant – La Malbaie (AB-MAL) en 2011.

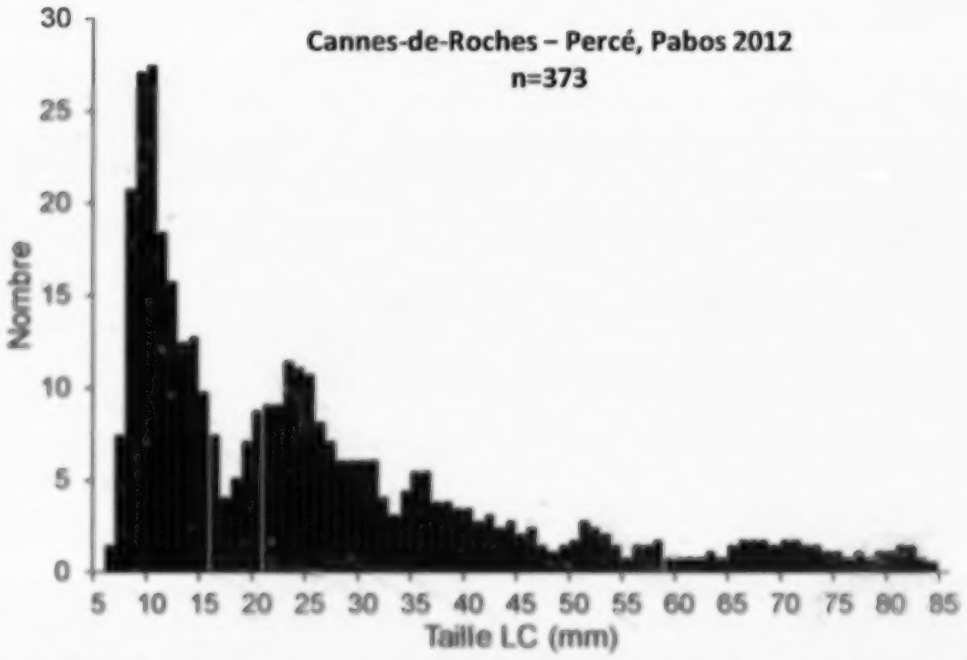


Figure 12. Distribution des fréquences de taille des homards capturés dans le secteur Cannes-de-Roches – Percé (CR-PER) et Pabos (PAB) en 2012.

3.2 Distribution des fréquences de taille (DFT) (< 30 mm LC)

Les DFT des homards < 30 mm LC observées dans chacun des cinq secteurs sont présentées aux Figures 13 à 18, incluant le secteur de Ste-Thérèse échantillonné en novembre 2012 (Figure 13). La DFT de Ste-Thérèse est caractérisée par un premier groupe distinct de homards < 12 mm LC qui est considéré représenter la cohorte de l'année. Ce groupe se caractérise par la présence de trois modes correspondant aux classes de mue VI, VII et VIII. Les trois modes suivants, qui se distinguent dans la DFT, correspondent aux classes de mue IX, X et XI et pourraient de façon raisonnable être attribuées à la cohorte de l'année précédente. Pour les secteurs échantillonnés de 2008 à 2012, il est possible de distinguer dans les DFT les classes de mue des plus petits homards, du stade VII au stade XII. Les tailles moyennes par classe de mue estimées à partir de l'analyse modale sont présentées au Tableau 4 pour chacun des cinq secteurs ainsi que pour Ste-Thérèse (novembre 2012). D'une manière générale, il n'y a pas de différences importantes dans la taille pour une même classe de mue, entre les secteurs, bien que les homards du secteur de Ste-Thérèse (STH-GR) en 2008 et Ste-Thérèse en novembre 2012 soient en général un peu plus petits qu'ailleurs. Le stade VII est composé de homards dont la taille varie entre 8 et 9,0 mm, le stade VIII, entre 10,5 et 12 mm, le stade IX entre 12,8 et 15,5 mm, le stade X entre 16,0-19 mm, le stade XI entre 19,5 et 22,6 mm et le stade XII entre 23,5 et 26 mm. Les tailles moyennes pour chacun des stades de mue permettent d'estimer des taux d'accroissement à la mue qui passent d'un maximum de 40 % (stade VII au stade VIII) à 15,3 % (stade XI au stade XII). En général, les plus petits homards observés dans les échantillonnages avaient atteint le stade VII. Par contre, en quelques endroits, il a été possible de distinguer dans les DFT une petite proportion de

homards encore au stade VI (≈ 7 mm LC), reflétant fort probablement un établissement tardif à l'automne précédent (par ex., Figure 15).

Dans la majorité des cas, les homards observés avaient une carapace dure, sans signe de mue récente, indiquant qu'il n'y avait pas eu beaucoup de croissance au printemps. Pour les homards < 30 mm LC, le pourcentage de homards ayant une carapace molle ou souple, reflétant une mue récente, était faible dans quatre secteurs sur cinq (1,7 % à STH-GR-2008, 8,1 % à NEW-PD-2009, 10,7 % à AB-MAL-2011 et 10,4 % à CR-PER-2012). Le plus faible pourcentage observé en 2008 est probablement relié au fait que l'échantillonnage a eu lieu deux semaines plus tôt cette année-là que les autres années. Le pourcentage était cependant nettement plus élevé dans le secteur de PD-PA-2010 avec 23,5 %. Les homards en postmue étaient en majorité < 15 mm LC.

Dans Gaspé-Nord, principalement dans le secteur CAP-RO, 13 des 18 homards capturés avaient une taille < 15 mm LC et appartenaient aux stades VII et VIII. Sur ces 13 homards, cinq étaient en postmue. Dans le secteur ANS-GR, un seul des cinq homards capturés avait une taille < 15 mm LC et appartenait au stade VII. Il était en postmue.

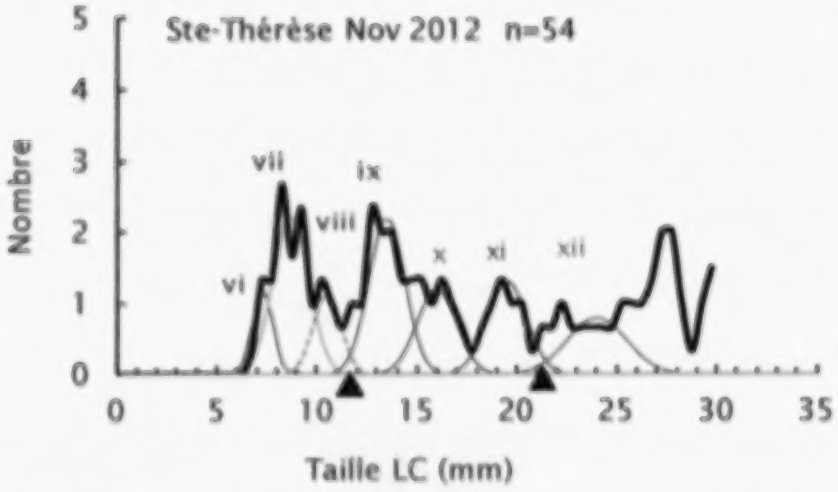


Figure 13. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) à Ste-Thérèse en novembre 2012 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. Les pointes de flèches indiquent les limites entre la cohorte de l'année 2012 (stades VI à VIII) et celle de 2011 (stades IX, X et XI).

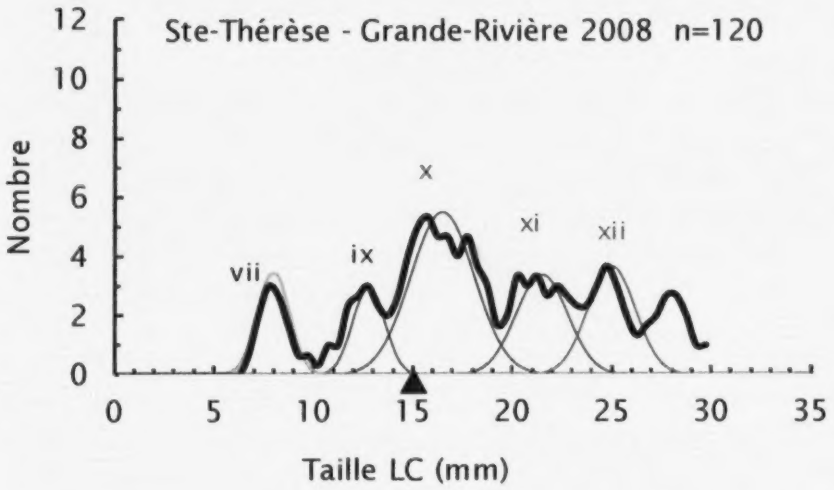


Figure 14. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Ste-Thérèse – Grande-Rivière (STH-GR) en 2008 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC.

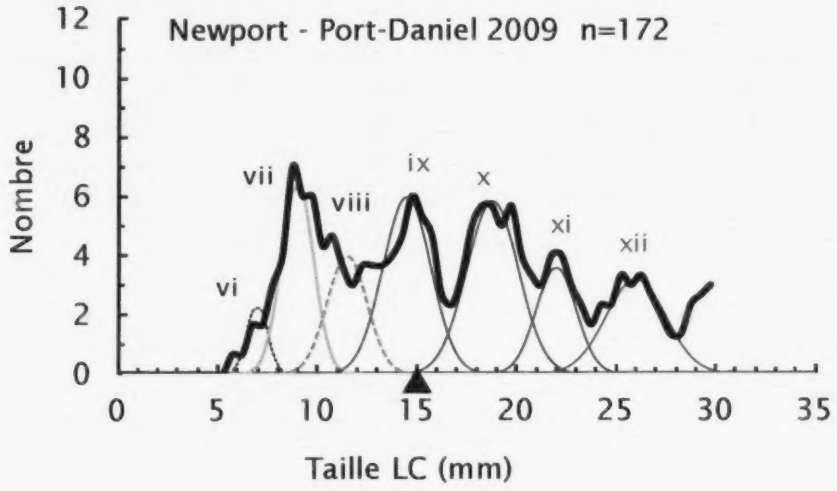


Figure 15. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Newport – Port-Daniel (NEW-PD) en 2009 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC.

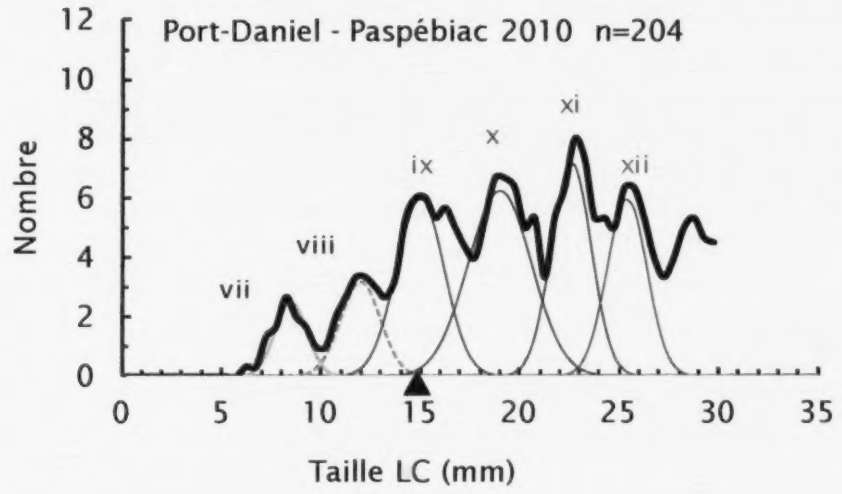


Figure 16. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Port-Daniel – Paspébiac (PD-PA) en 2010 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC.

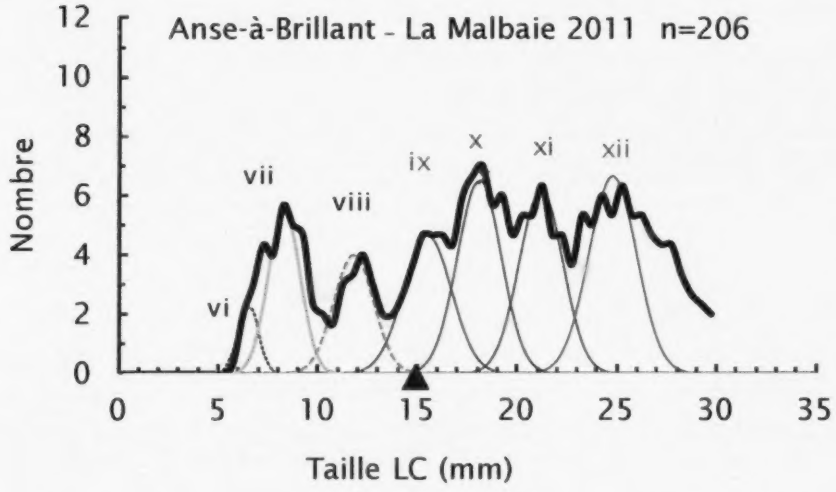


Figure 17. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Anse-à-Brillant – La Malbaie (AB-MAL) en 2011 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC.

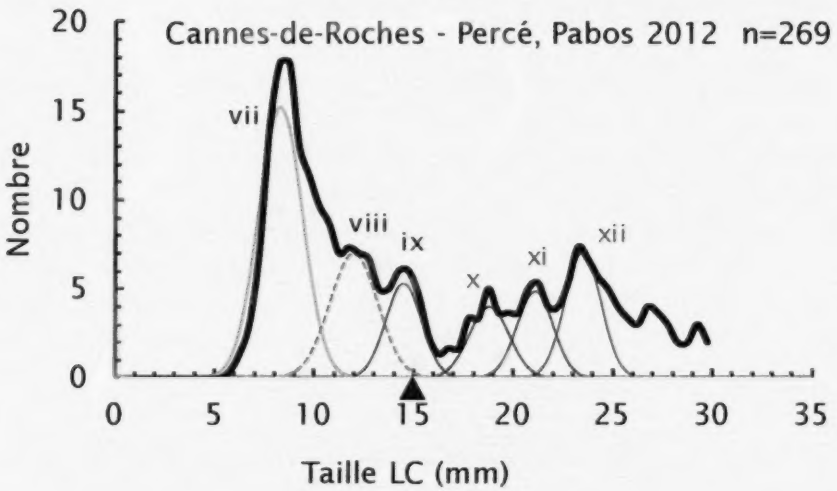


Figure 18. Distribution des fréquences de taille des homards capturés (ligne noire) dans le secteur Cannes-de-Roches – Percé (CR-PER) / Pabos (PAB) en 2012 et courbes normales (lignes colorées) ajustées aux modes. Chaque mode représente une classe de mue désignée par un chiffre romain. La flèche indique la limite supérieure de la plus jeune cohorte, fixée à 15 mm LC.

Tableau 4. Tailles moyennes (écart-type) (longueur de la carapace, LC, mm) des différentes classes de mue (VII à XII) de homard, estimées à partir de l'examen des distributions des fréquences de taille (DFT) pour les cinq secteurs échantillonnés en Gaspésie au printemps, de 2008 à 2012 et pour Ste-Thérèse, en novembre 2012.

	Classes de mue					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
STH-GR	8,0		12,8	16,5	21,5	25,0
2008	(0,8)		(1,0)	(1,3)	(1,3)	(1,2)
NEW-PD	9,0	11,5	14,5	18,8	22,0	26,0
2009	(0,8)	(1,0)	(1,2)	(1,3)	(1,0)	(1,5)
PD-PA	8,5	12,0	15,0	19,0	22,6	25,4
2010	(0,8)	(1,0)	(1,2)	(1,6)	(1,0)	(1,0)
AB-MAL	8,3	11,8	15,5	18,1	21,2	24,8
2011	(0,8)	(1,0)	(1,2)	(1,1)	(1,1)	(1,2)
CR-PER/ PAB	8,7	12,0	15,5	18,8	21,1	23,5
2012	(1,1)	(1,2)	(0,9)	(1,0)	(0,9)	(0,9)
Ste-Thérèse	8,7	10,5	13,5	16,0	19,5	24,0
Novembre 2012	(0,9)	(0,7)	(0,9)	(1,0)	(1,0)	(1,5)

3.3 DENSITÉS

Les densités moyennes (nombre de homards par mètre carré, h/m^2) de l'ensemble des homards capturés, des homards vivant dans une pouponnière (< 30 mm LC) et des homards de la plus jeune cohorte (< 15 mm LC) ont été compilées pour chacun des cinq secteurs échantillonnées de 2008 à 2012 (Tableau 5). Pour mieux représenter le secteur couvrant de Cannes-de-Roches à Percé (CR-PER) échantillonné en 2012, les données des transects 8 à 12, localisés près de Chandler dans le secteur de Pabos (PAB), soit plus de 50 km à l'ouest, ont été compilées séparément.

Tableau 5. Densités moyennes (nombre ± erreur-type / m^2) de homards (ensemble des homards, TOTAL, homards < 30 et homards < 15 mm LC) pour chaque région échantillonnée de 2008 à 2012. n : nombre de stations. Pour chaque groupe de homards, des lettres différentes indiquent des différences significatives entre les secteurs/années.

	STH-GR 2008 n = 33	NEW-PD 2009 n = 25	PD-PA 2010 n = 50	AB-MAL 2011 n = 34	CR-PER 2012 n = 22	PAB 2012 n = 12
TOTAL	$1,11^a$ ± 0,14	$1,75^b$ ± 0,20	$1,20^a$ ± 0,08	$1,95^b$ ± 0,22	$2,72^c$ ± 0,34	$1,00^a$ ± 0,17
< 30 mm LC	$0,72^a$ ± 0,11	$1,33^b$ ± 0,18	$0,78^a$ ± 0,07	$1,19^b$ ± 0,16	$2,06^c$ ± 0,31	$0,65^a$ ± 0,24
< 15 mm LC Cohorte (t-1)	$0,19^a$ ± 0,05	$0,56^b$ ± 0,11	$0,17^a$ ± 0,03	$0,35^b$ ± 0,07	$1,23^c$ ± 0,24	$0,28^a$ ± 0,08

La densité totale de homards n'est pas homogène sur tout le territoire d'étude et des différences significatives ont été mises en évidence entre les secteurs/années ($F = 9,23$, ddl = 5, $p < 0,0001$). Les densités moyennes les plus faibles, soit 1,00 et 1,11 h/m^2, ont été observées dans les secteurs de Pabos (PAB, 2012) et de Ste-Thérèse – Grande-Rivière (STH-GR, 2008). La densité la plus forte a été observée dans le secteur de Cannes-de-Roches – Percé (CR-PER, 2012) avec 2,72 h/m^2. La tendance est la même pour les homards < 30 mm LC ($F = 7,98$, ddl = 5, $p < 0,0001$) et les plus faibles densités ont été observées dans les secteurs de PAB (0,65 h/m^2) et STH-GR (0,72 h/m^2), alors que la densité la plus élevée a été observée dans le secteur de CR-PER avec 2,06 h/m^2. Des différences significatives ont aussi été observées pour les homards < 15 mm LC ($F = 10,20$, ddl = 5, $p < 0,0001$) et les plus fortes valeurs ont été observées également dans le secteur de CR-PER avec 1,23 h/m^2. Dans ce secteur, une densité fortement élevée (la plus élevée de la série de données) de 5,2 h/m^2 a été observée à une station (transect 15, station 1) et des densités de 2,2 à 2,6 h/m^2 ont été observées à trois stations (transect 4, station 5 ; transect 5, station 3 ; et transect 6, station 4), ce qui a eu un effet important sur la moyenne calculée pour ce secteur.

Pour toutes les catégories de homard, le secteur de CR-PER (2012) est différent significativement de tous les autres secteurs et présente des valeurs plus élevées. Les secteurs de STH-GR (2008) et de PAB (2012), avec leurs faibles valeurs, ne diffèrent pas entre eux de manière significative et ne sont pas différents de PD-PA (2010). Les secteurs de NEW-PD (2009) et d'AB-MAL (2011) ont des valeurs intermédiaires et ne sont pas différents entre eux.

Il est évidemment difficile de distinguer les différences géographiques des différences temporelles, puisque les secteurs comparés ont été échantillonnés au cours d'années différentes. Par contre, on observe une différence géographique importante en 2012, alors que le secteur de PAB a montré des densités de homards significativement plus faibles que celles observées à CR-PER.

L'ensemble des homards (F = 1,42, ddl = 3, p = 0,239), les homards < 30 mm LC (F = 1,29, ddl = 3, p = 0,280), ainsi que ceux < 15 m LC (F = 0,92, ddl = 3, p = 0,432) sont répartis de manière homogène selon la profondeur (Tableau 6). On a cependant noté que l'abondance était légèrement plus élevée dans la strate de profondeur 10-15 m, mais sans que cela ne soit significatif. La densité moyenne de homards (total) observée aux stations > 20 m était de 0, 36 h/m^2 (n=5).

Tableau 6. Densités moyennes (nombre ± erreur-type / m^2) de homards (ensemble des homards, TOTAL, homards < 30 et homards < 15 mm LC) par strates de profondeur (régions/années regroupées). n = nombre de stations.

	< 5 m n = 27	5-10 m n = 67	>10-15 m n = 49	>15 m n = 33
TOTAL	1,51 ± 0,18	1,54 ± 0,15	1,82 ± 0,16	1,42 ± 0,18
< 30 mm LC	0,90 ± 0,14	1,03 ± 0,12	1,27 ± 0,14	1,01 ± 0,16
< 15 mm LC Cohorte (t-1)	0,47 ± 0,17	0,37 ± 0,15	0,48 ± 0,16	0,41 ± 0,18

Pour l'ensemble des stations où le substrat était propice pour les homards, on a observé une corrélation significative entre la densité de homards (< 30 mm LC) et le pourcentage de substrat composé de roches et de boulders (r = 0,23, p < 0,01, n = 176). On a observé que lorsque le pourcentage de couverture par ces deux types de substrat combinés était < 25 %, les densités ne dépassaient jamais 1 h/m^2 et que des densités ≥ 2 h/m^2 étaient observées seulement lorsque le pourcentage était > 50 %. La corrélation est cependant plus forte avec les boulders (r = 0,31, p < 0,001, n = 176). Nous n'avons cependant pas observé de corrélation entre la densité de homards (< 30 mm LC) et la couverture algale directement attachée au substrat (r = 0,10, p = 173, n = 176), ou la canopée (r = 0,08, p = 0,316, n = 176).

On a retrouvé des homards de la cohorte t-1 (< 15 mm LC), établie sur le fond l'année précédant l'échantillonnage au temps t, dans chacun des secteurs. Par contre, le pourcentage de stations où cette cohorte a été retrouvée était variable selon les secteurs. Ainsi, à STH-GR, en 2008, des homards de la cohorte de 2007 ont été retrouvés dans un peu moins de la moitié (45,5 %) des stations jugées propices pour le homard, soit 15 stations sur 33. Le pourcentage était de 76,0 % dans le secteur de NEW-PD en 2009 (19 stations sur 25), 47,0 % dans PD-PA (2010) (24 stations sur 50), 67,8 % pour AB-MAL (2011) (23 stations sur 34) et 95,5 % pour le secteur CR-PER en 2012 (21 stations sur 22). Pour le secteur de PAB en 2012, le pourcentage était de 58,0 % (7 stations sur 12). Cette distribution peut à la fois refléter des différences régionales, mais aussi des variations interannuelles dans l'intensité de l'établissement benthique. Il est certain que la cohorte de 2011 était abondante et a colonisé tous les habitats propices du secteur CR-PER (95,5 % des

stations), entre 4 et 24 m de profondeur. Cependant, l'importance de cette cohorte n'était toutefois pas aussi marquée dans le secteur plus à l'ouest, à PAB, où la colonisation a été plus restreinte dans l'espace (58,0 % des stations).

Les plongées exploratoires dans le secteur de Gaspé-Nord ont révélé la présence de jeunes cohortes de homard. La cohorte de 2011 est apparue abondante dans le secteur de CPA-RO échantillonnée en 2012. Les densités de homard observées aux sites ANS-GR et CAP-RO sont présentées au Tableau 7.

Tableau 7. Densités moyennes (nombre ± erreur-type / m^2) de homards (ensemble des homards, TOTAL, homards < 30 et homards < 15 mm LC) observés dans le secteur de Gaspé-Nord, à l'Anse-aux-Griffons (ANS-GR) en 2011 et au Cap-des-Rosiers (CAP-ROS) en 2012. n : nombre de stations.

	ANS-GR 2011 n = 4	CAP-ROS 2012 n = 4
TOTAL	0,25 ±0,13	0,90 ±0,17
< 30 mm LC	0,20 ±0,14	0,75 ±0,10
< 15 mm LC Cohorte (t-1)	0,05 ±0,05	0,65 ±0,10

Les données sur les nombres de homards capturés et les densités (nombre/m^2) par station et année pour l'ensemble des homards (total), ceux < 30 mm et ceux < 15 mm LC sont présentées à l'Annexe 1. Des cartes montrant les densités de homards < 30 mm LC observées à chacune des stations sont présentées aux Figures 19 à 24, ce qui permet de visualiser l'emplacement des pouponnières trouvées.

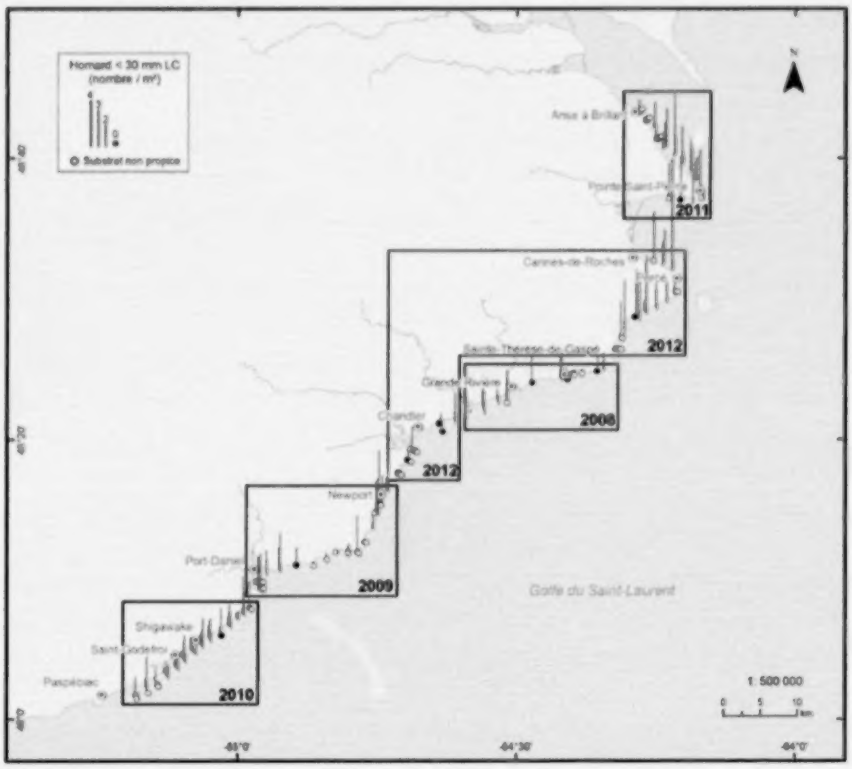


Figure 19. Carte montrant une vue d'ensemble des pouponnières localisées lors des inventaires réalisés entre 2008 à 2012 dans Gaspé-Sud. La carte illustre les densités de homards < 30 mm LC. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune.

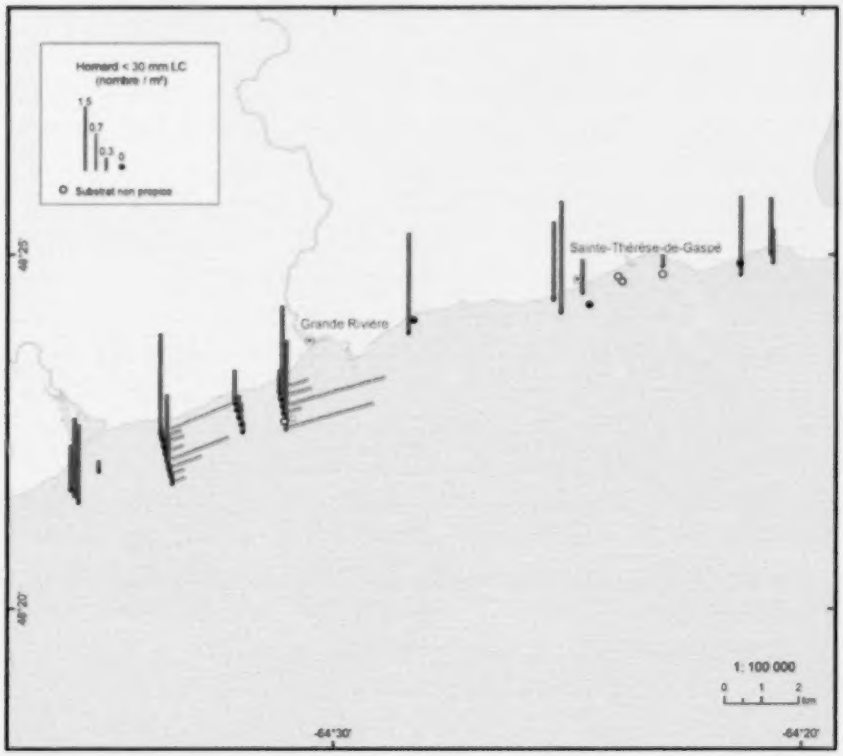


Figure 20. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur de Ste-Thérèse – Grande-Rivière (STH-GR) en 2008. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune.

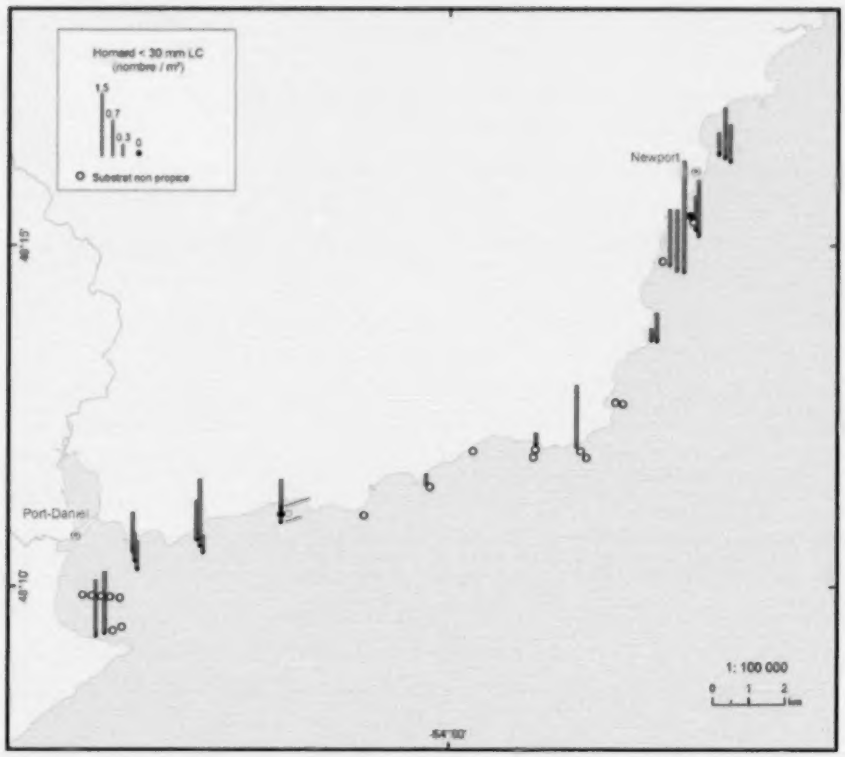


Figure 21. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur de Newport – Port-Daniel (NEW-PD) en 2009. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune.

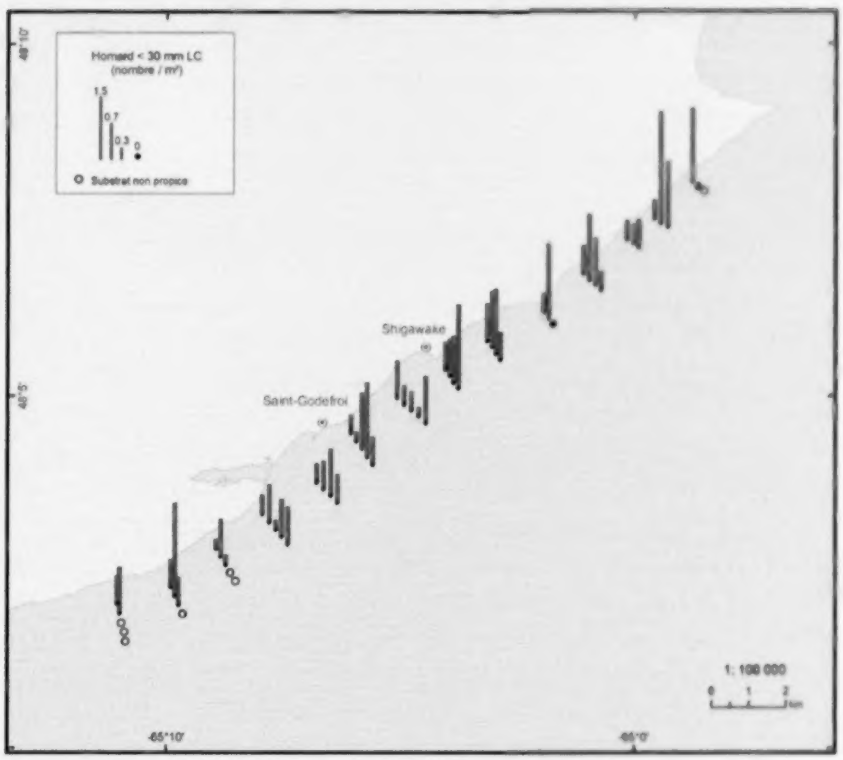


Figure 22. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur de Port-Daniel – Paspébiac (PD-PA) en 2010. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune.

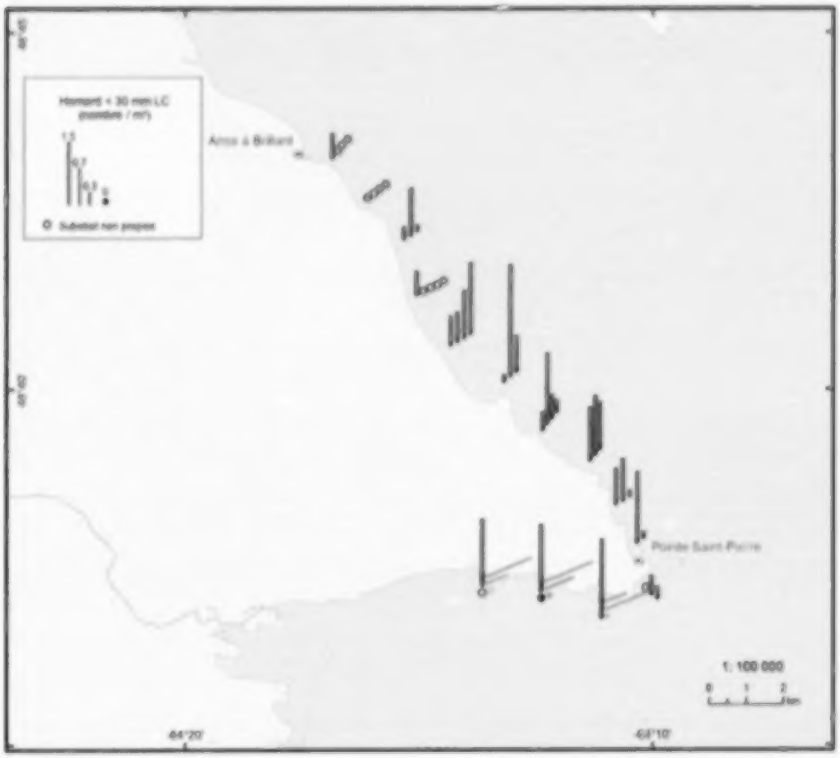


Figure 23. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur Anse-à-Brillant – La Malbaie (AB-MAL) en 2011. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune.

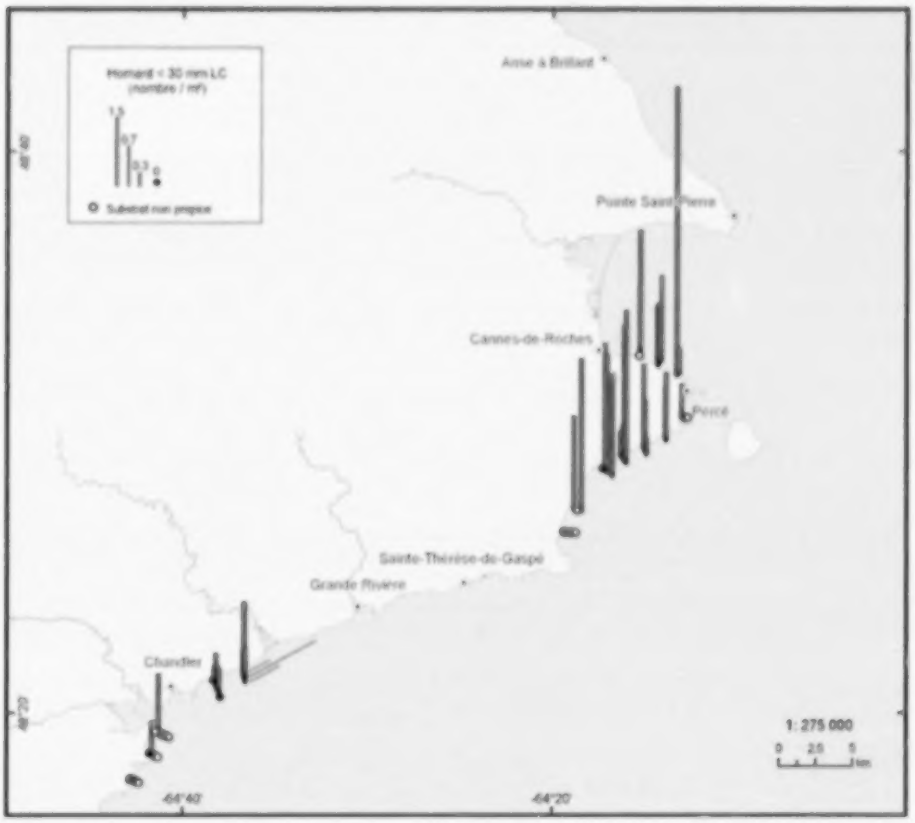


Figure 24. Carte des densités de homards < 30 mm LC observées à chaque station échantillonnée dans le secteur de Cannes-de-Roches – Percé (CR-PER) et Pabos (PAB) (près de Chandler) en 2012. Les stations échantillonnées dont le substrat n'était pas propice pour le homard sont indiquées par un cercle plein jaune.

4 DISCUSSION

Des relevés en plongée sous-marine ont été réalisés en Gaspésie, au cours de cinq campagnes de terrain, échelonnées de 2008 à 2012, afin de trouver des sites d'établissement benthique et des lieux servant de pouponnières pour le homard d'Amérique. Ce travail constitue le premier recensement des premiers stades benthiques du homard le long des côtes de la Gaspésie. L'approche utilisée pour l'échantillonnage des jeunes stades benthiques du homard a été de sélectionner les substrats jugés propices, et ainsi de maximiser la probabilité de trouver les jeunes homards. De ce fait, lorsque les plongeurs arrivaient sur le fond à une station, ils sélectionnaient dans un rayon de 10 mètres environ, les meilleurs substrats pour mener l'échantillonnage. Bien que les stations aient été planifiées selon une grille systématique avec un point de départ aléatoire, l'échantillonnage n'a pas été fait au hasard et aucun réplicat n'a été fait. En ce sens, les densités calculées ne représentent pas une densité moyenne pour une station donnée, mais plutôt une indication de la densité maximale pouvant y être retrouvée. Cette approche a été utilisée afin de couvrir le plus grand territoire possible au cours des cinq années de l'étude pour avoir une vue générale de la distribution des jeunes stades de homard en Gaspésie. La technique de capture des homards utilisée dans le cadre de ce travail requiert une expertise particulière pour détecter, cerner et capturer les jeunes homards. Cette expertise nécessite plusieurs années d'expérience et peut être variable selon les plongeurs. Dans la présente étude, toutes les plongées ont été faites par les deux mêmes plongeurs qui utilisent cette technique depuis plus de 10 ans.

Au cours des cinq campagnes d'échantillonnage, environ 100 km de côte ont été explorés, à des profondeurs variant de 3 à 24 m. Près de 250 plongées ont été réalisées sur des fonds variés et parmi lesquels, plusieurs présentaient des caractéristiques favorables aux jeunes stades benthiques, tels que des roches sur fond de sable ou des pierres et galets, chacun comportant beaucoup d'anfractuosités pouvant servir d'abris. On a en effet observé que la densité des homards < 30 mm LC était corrélée significativement au pourcentage de couverture par les pierres et boulders, seuls, ou en combinaison avec des roches plus petites ou galets. Les substrats constitués presqu'exclusivement de sable, de roche-mère lisse ou de gravier n'abritaient pas de petits homards. La relation étroite entre les premiers stades benthiques et les substrats présentant des abris est connue et en ce sens, nos observations ne font que confirmer ce qui a été observé par le passé (Wahle et Steneck 1991, Wahle 1992).

Pour l'ensemble du territoire couvert au cours des cinq années, on a retrouvé des substrats propices sur environ 75 % des stations visitées. Le pourcentage était très élevé (près de 90 %) dans les secteurs de Ste-Thérèse et Grande-Rivière ainsi qu'entre Port-Daniel et Paspébiac. C'est entre Newport et Port-Daniel que le nombre de stations propices est apparu le moins élevé (moins de 60 %).

Dans nos travaux, on a observé des jeunes homards (< 30 mm et < 15 mm LC) jusqu'à 20 mètres de profondeur, ainsi qu'aux quelques stations échantillonnées au-delà de 20 mètres, quoiqu'en plus faible nombre. La profondeur maximale de distribution n'a par contre pas été déterminée. Dans les secteurs où la couche d'eau est stratifiée (deux masses d'eau séparées par une barrière physique thermique ou haline), les pouponnières de homard sont généralement restreintes à de faibles profondeurs du fait que les postlarves, lors de leur transition pélagique-benthique, ne traversent pas de gradients thermiques marqués (thermocline) (Boudreau et al. 1991 et 1992). En Gaspésie, en août, au moment présumé de la transition benthique-pélagique des postlarves de

homard, on observe une thermocline autour de 20 mètres de profondeur (P. Galbraith, MPO, IML, Mont-Joli, QC, communication personnelle), ce qui suggère que la distribution bathymétrique des jeunes stades de homard (stades cryptiques) pourrait donc être limitée à environ 20 mètres de profondeur. Dans les secteurs non stratifiés, on peut retrouver des postlarves jusqu'à 80 m de profondeur (Wahle et al. 2013).

Il est intéressant de noter qu'on a retrouvé des jeunes stades de homard dans tous les secteurs visités et que partout (98 % des stations), où il y avait un substrat propice, on y a effectivement retrouvé des petits homards (< 30 mm LC). Il semble donc que l'ensemble des côtes du sud de la Gaspésie ait été bien approvisionné en postlarves, depuis 2007 à tout le moins, en lien avec des facteurs hydrodynamiques favorables pour assurer une bonne connectivité entre les zones de production de larves (zones d'éclosion des œufs) et les zones d'établissement benthique. L'approvisionnement en postlarves a aussi été observé dans le secteur de Gaspé-Nord et la cohorte de 2011 semble y avoir été particulièrement abondante. Le lien entre les zones de production et les zones d'établissement benthique fait présentement l'objet d'un travail de modélisation du transport des larves afin d'identifier les métapopulations de homard à l'échelle de l'ensemble du golfe du Saint-Laurent. Les résultats présentés ici vont permettre de valider certains aspects de ces modélisations. On a observé des différences dans les densités de homards selon les secteurs, mais puisque ceux-ci ont été échantillonnés au cours d'années différentes, il n'est pas possible de distinguer les effets spatiaux des effets temporels. Par contre, à partir de l'échantillonnage réalisé en 2012, on peut voir que la cohorte de 2011 a été plus abondante dans le secteur d'Anse-à-Brillant et de Percé que dans celui de Pabos, ce qui suggère probablement des différences régionales dans l'intensité de l'établissement benthique.

L'analyse des structures de taille a permis de bien caractériser la population de homard des pouponnières de la Gaspésie et de distinguer les différentes classes de mue, jusqu'au stade XII environ. Dans l'ensemble, les estimations de tailles moyennes pour chaque classe de mue sont assez semblables à celles décrites pour les Îles-de-la-Madeleine (Gendron et Sainte-Marie 2006), ce qui signifie que les taux d'accroissement à la mue seraient assez semblables entre ces deux régions. D'avantage d'observations, notamment sur la fréquence de mue, seraient toutefois nécessaires pour pouvoir distinguer les cohortes avec certitude.

5 CONCLUSION

Il s'agit de la première fois que des données sur les premiers stades benthiques du homard sont collectées et analysées pour la Gaspésie. Le travail a permis de localiser plusieurs pouponnières pour le homard dans le secteur de Gaspé-Sud et de confirmer qu'il y a aussi de l'établissement benthique de homard dans le secteur de Gaspé-Nord. De petits homards (< 30 mm LC) ont été observés jusqu'à plus de 20 m de profondeur. Ces nouvelles informations constituent une base pour établir des sites de monitorage de l'établissement benthique et suivre la variabilité interannuelle de la force des cohortes. Ces informations seront utiles également pour valider les résultats de la modélisation de la dispersion larvaire entre les sites de production et les sites d'établissement benthique. Ces nouvelles informations, tant sur la localisation des pouponnières que sur les structures de taille des populations naturelles seront par ailleurs fort utiles pour encadrer des projets d'ensemencement de homard, initiés par l'industrie, tant pour les choix de sites que pour le suivi des impacts.

6 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Marie-Noëlle Bourassa pour la réalisation des cartes des densités de homard. Les auteurs remercient également Jean Côté, François Hazel et Claude Savenkoff pour la révision du manuscrit. Le projet a été réalisé avec le soutien financier du Programme Larocque de Pêches et Océans Canada.

7 RÉFÉRENCES

Boudreau, B., Y. Simard et E. Bourget. 1991. Behavioural responses of the planktonic stages of the American lobster *Homarus americanus* to thermal gradients, and ecological implications. Mar. Ecol. Prog. Ser. 76: 13-23.

Boudreau, B., Y. Simard et E. Bourget. 1992. Influence of a thermocline on vertical distribution and settlement of the American lobster *Homarus americanus* Milne-Edwards. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 62: 35-49.

Butler, M. J., R. S. Steneck et W. F. Herrnkind. 2006. Juvenile and Adult Ecology. *In*: Bruce F. Phillips (editor). Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries. Blackwell Publishing. Ltd. Oxford, UK. pp. 263-309.

Chassé, J. et R. J. Miller. 2010. Lobster larval transport in the southern Gulf of St. Lawrence. Fish. Oceanogr. 19: 319-338.

Gendron, L. et P. Gagnon. 2001. Impact de différentes mesures de gestion de la pêche au homard *(Homarus americanus)* sur la production d'œufs par recrue. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2369 : vi +31 p.

Gendron, L. et B. Sainte-Marie. 2006. Growth of juvenile lobster *Homarus americanus* off the Magdalen Islands (Québec, Canada) and projection of instar and age at commercial size. Mar. Ecol. Prog. Ser. 326: 221-233.

Gendron, L. et G. Savard. 2012. État des stocks de homard des eaux côtières du Québec (ZPH 15 à 22) en 2011 et détermination de points de référence pour la mise en œuvre d'une approche de précaution aux Îles-de-la-Madeleine (ZPH 22). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2012/10 : xviii + 148 p.

Incze, L., H. Xue, N. Wolff, D. Xu, C. Wilson, R. S. Steneck, R. Wahle, P. Lawton, N. Pettigrew et Y. Chen. 2010. Connectivity of lobster (*Homarus americanus*) populations in the coastal Gulf of Maine: Part II. Coupled biophysical dynamics. Fish. Oceanogr. 19: 1-20.

Lawton, P. et K. Lavalli. 1995. Postlarval, juvenile, adolescent, and adult ecology. *In*: J. R. Factor (editor). Biology of the lobster *Homarus americanus*. Academic Press inc. San Diego, CA. pp. 47-88.

Macdonald, P. D. M. et T. J. Pitcher. 1979. Age-groups from size-frequency data: a versatile and efficient method of analysing distribution mixtures. J. Fish. Res. Board Can. 36: 987-1001.

Wahle, R. A. 1992. Substratum constraints on body size and the behavioral scope of shelter use in the American lobster. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 159: 59-75.

Wahle, R. A. et R. S. Steneck. 1991. Recruitment habitats and nursery grounds of the American lobster *Homarus americanus* – A demographic botttleneck. Mar. Ecol. Progr. Ser. 69: 231-243.

Wahle, R. A., C. Bergeron, J. Tremblay, C. Wilson, V. Burdett-Coutis, M. Comeau, R. Rochette, P. Lawton, R. Glenn et M. Gibson. 2013. The geography and bathymetry of American lobster benthic recruitment as measured by diver-based suction sampling and passive collectors. Mar. Biol. Res. 9: 42-58.

Xue, H., L. Incze, D. Xu, N. Wolff et N. Pettigrew. 2008. Connectivity of lobster populations in the coastal Gulf of Maine, Part 1. Circulation and larval transport potential. Ecol. Model. 210: 193-211.

Zar. J. H. 2010. Biostatistical analysis. 5th edition. Prentice-Hall. Inc. Upper Saddle River, NJ. 944 p.

Annexe 1. Positions (LONG, LAT), profondeur en mètres (PROF (m)), et caractéristiques du substrat en pourcentage de couverture (RM, roche-mère; BOUL : pierres et boulders > 20 cm de diamètre, ROCHES : roches et galets, 2-20 cm de diamètre; GRA : gravier, < 2 cm de diamètre et SABLE : sable) et pourcentage de couverture d'algues pour la canopée (HAUT) et pour les algues directement sur le substrat (BAS), nombres et densités de homards (total, homards < 30 mm et homards < 15 mm LC) pour chaque station (STA) échantillonnée le long des transects (TR) dans les cinq secteurs de Gaspé-Sud et dans Gaspé-Nord entre 2008 et 2012 dans le cadre de l'étude sur la localisation des pouponnières pour le homard.

Liste des secteurs :

STH-GR : Ste-Thérèse et Grande-Rivière en 2008

NEW-PD : Newport, Gascons et Port-Daniel en 2009

PD-PA : Port-Daniel, Shigawake et St-Godefroi, jusqu'à Paspébiac en 2010

AB-MAL : Anse-à-Brillant, Pointe St-Pierre et la Malbaie en 2011

CR-PER : Cannes-de Roches et Percé en 2012

PAB : Pabos, entre Grande-Rivière et Newport en 2012

ANS-GR : Gaspé-Nord : Anse-aux Griffons en 2011

CAP-RO : Gaspé-Nord : Cap-des-Rosiers en 2012

Les stations surlignées en jaune ont été jugées non propices pour le homard en raison de la nature du substrat (par ex. 100 % roche-mère ou 100 % sable) et n'ont pas été comptabilisées dans le calcul des densités.

							SUBSTRAT						ALGUES		NOMBRES			DENSITÉS		
Année	Secteur	TR	STA	LONG	LAT	PROF(m)	RM	BOUL	ROCHES	GRA	SABLE	HAUT	BAS	TOT	< 30 mm	< 15 mm	TOT	< 30 mm	< 15 mm
2008	STh- GR	1	1	- 64.5193	48.3843	3.3	50	5	40	5	0	5	90	3	2	2	0.6	0.4	0.4
2008	STh- GR	1	2	- 64.5189	48.3827	3.6	0	35	60	5	0	2	95	4	2	0	0.8	0.4	0.0
2008	STh- GR	1	3	- 64.5184	48.3810	4.2	0	30	60	10	0	3	95	10	9	5	2.0	1.8	1.0
2008	STh- GR	1	4	- 64.5179	48.3792	5.8	10	35	45	5	5	5	85	4	1	0	0.8	0.2	0.0
2008	STh- GR	1	5	- 64.5174	48.3774	7.6	99				1	0	0						
2008	STh- GR	1	6	- 64.5169	48.3756	9.7	0	45	45	5	5	75	85	9	8	2	1.8	1.6	0.4
2008	STh- GR	2	1	- 64.5353	48.3817	3.0	30	15	55	0	0	0	60	8	3	0	1.6	0.6	0.0
2008	STh- GR	2	2	- 64.5346	48.3800	5.5	0	5	75	20	0	1	50	1	1	0	0.2	0.2	0.0
2008	STh- GR	2	3	- 64.5338	48.3783	6.7	0	0	75	25	0	10	0	3	2	0	0.6	0.4	0.0
2008	STh- GR	2	4	- 64.5330	48.3766	8.5	0	0	80	15	5	15	75	3	2	0	0.6	0.4	0.0
2008	STh- GR	2	5	- 64.5324	48.3748	12.4	0	0	0	90	10	75	40	2	1	0	0.4	0.2	0.0
2008	STh- GR	4	1	- 64.5616	48.3745	4.5	0	55	40	5	0	2	90	12	9	1	2.4	1.8	0.2
2008	STh- GR	4	2	- 64.5612	48.3732	6.4	0	15	60	15	10	20	90	1	1	0	0.2	0.2	0.0
2008	STh- GR	4	3	- 64.5606	48.3715	5.8	0	45	50	5	0	5	95	1	1	0	0.2	0.2	0.0
2008	STh- GR	4	4	- 64.5599	48.3698	6.4	0	50	50	0	0	2	95	2	1	0	0.4	0.2	0.0
2008	STh- GR	4	5	- 64.5592	48.3680	7.6	0	50	45	5	0	3	100	7	6	2	1.4	1.2	0.4
2008	STh- GR	4	6	- 64.5587	48.3662	7.9	10	0	75	10	5	10	75	3	3	1	0.6	0.6	0.2
2008	STh- GR	4	7	- 64.5580	48.3645	9.4	0	0	75	15	10	1	60	2	1	0	0.4	0.2	0.0
2008	STh- GR	4	8	- 64.5573	48.3627	10.6	0	0	60	30	10	75	0	2	1	0	0.4	0.2	0.0
2008	STh- GR	6	4	- 64.5835	48.3656	9.1	0	15	15	5	65	90	0	3	1	0	0.6	0.2	0.0
2008	STh- GR	7	1	- 64.5935	48.3613	3.9	0	75	20	5	0	1	85	6	4	1	1.2	0.8	0.2
2008	STh- GR	7	2	- 64.5921	48.3599	6.7	0	60	25	10	5	2	85	9	7	1	1.8	1.4	0.2
2008	STh- GR	7	3	- 64.5907	48.3583	10.3	0	55	25	10	10	25	65	9	7	1	1.8	1.4	0.2
2008	STh- GR	8	1	- 64.4716	48.4013	3.9	10	0	60	0	30	90	0	1	0	0	0.2	0.0	0.0
2008	STh- GR	8	2	- 64.4734	48.3981	9.1	5	0	85	5	5	30	30	13	9	4	2.6	1.8	0.8
2008	STh- GR	11	1	- 64.4218	48.4060	6.4	0	15	60	25	0	1	50	11	7	0	2.2	1.4	0.0
2008	STh- GR	11	2	- 64.4191	48.4030	14.8	0	50	45	5	0	75	15	13	10	4	2.6	2.0	0.8
2008	STh- GR	12	1	- 64.3988	48.4115		99	0	0	0	1	0	0						
2008	STh- GR	12	2	- 64.3972	48.4104	8.5	99	0	0	0	1	0	0						
2008	STh- GR	13	1	- 64.3829	48.4139	5.8	10	45	40	5	0	3	95	2	1	0	0.4	0.2	0.0
2008	STh- GR	13	2	- 64.3830	48.4121	8.8	99				1	0	0						
2008	STh- GR	14	1	- 64.3554	48.4146	3.3	35	40	20	5	0	60	85	4	0	0	0.8	0.0	0.0
2008	STh- GR	14	2	- 64.3552	48.4120	9.7	60	20	10	5	5	25	75	10	7	3	2.0	1.4	0.6
2008	STh- GR	15	1	- 64.3445	48.4169	3.9	0	50	25	10	15	5	40	9	5	2	1.8	1.0	0.4
2008	STh- GR	15	2	- 64.3437	48.4148	9.4	0	45	25	10	20	15	65	6	3	1	1.2	0.6	0.2
2008	STh- GR	16	1	- 64.4115	48.4078	5.5	5	0	95	0	0	1	60	8	3	2	1.6	0.6	0.4
2008	STh- GR	16	3	- 64.4090	48.4049	4.2	15	10	70	0	5	0	0	2	0	0	0.4	0.0	0.0

							SUBSTRAT					ALGUES		NOMBRES			DENSITÉS		
Année	Secteur	TR	STA	LONG	LAT	PROF(m)	RM	BOUL	ROCHES	GRA	SABLE	HAUT	BAS	TOT	< 30 mm	< 15 mm	TOT	< 30 mm	< 15 mm
2009	NEW-PD	1	1	-64.7343	48.2723	5.2	10	35	40	0	15	5	80	5	4	1	1	0.8	0.2
2009	NEW-PD	1	2	-64.7321	48.2715	10.3	70	10	20	0	0	5	80	10	9	5	2	1.8	1
2009	NEW-PD	1	3	-64.7301	48.2706	14.5	0	0	90	0	10	10	80	7.0	6	3	1.6	1.3	0.7
2009	NEW-PD	2	2	-64.7447	48.2574	5.5	50	25	25	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0
2009	NEW-PD	2	3	-64.7437	48.2557	6.4	100	0	0	0	0	0	0						
2009	NEW-PD	2	4	-64.7428	48.2540	15.5	50	35	10	0	5	25	50	9	6	0	1.8	1.2	0
2009	NEW-PD	2	5	-64.7417	48.2525	16.7	50	40	10	0	0	25	25	14	10	4	2.8	2	0.8
2009	NEW-PD	3	1	-64.7549	48.2461	4.8	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	3	2	-64.7523	48.2453	9.1	0	25	55	5	15	20	60	12	10	6	2.4	2	1.2
2009	NEW-PD	3	3	-64.7497	48.2439	10.3	10	35	50	5	0	1	85	12	11	6	2.4	2.2	1.2
2009	NEW-PD	3	4	-64.7471	48.2436	11.5	10	80	10	0	0	5	50	22	20	11	4.4	4	2.2
2009	NEW-PD	4	1	-64.7590	48.2270	4.5	80	10	10	0	0	5	80	6	2	0	1.2	0.4	0
2009	NEW-PD	4	2	-64.7570	48.2268	10.3	60	30	5	0	5	15	80	8	5	1	1.6	1	0.2
2009	NEW-PD	5	1	-64.7721	48.2116	6.4	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	5	2	-64.7693	48.2113	17.2	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	6	0	-64.7865	48.2009	4.5	0	90	10	0	0	5	75	18	11	4	3.6	2.2	0.8
2009	NEW-PD	6	1	-64.7850	48.1997	12.7	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	6	2	-64.7828	48.1982	18.8	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	7	0	-64.8014	48.2015	7.0	0	50	0	25	25	50	60	5	2	0	1	0.4	0
2009	NEW-PD	7	1	-64.8016	48.2002	11.8	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	7	2	-64.8023	48.1983	19.4	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	8	1	-64.8245	48.1997	9.4	100	0	0	0	0	0	0						
2009	NEW-PD	9	0	-64.8419	48.1916	8.2	85	0	0	10	5	35	60	2	2	0	0.4	0.4	0
2009	NEW-PD	9	1	-64.8404	48.1910	15.5	0	0	0	10	90	0	0						
2009	NEW-PD	10	1	-64.8646	48.1840	16.1	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	11	0	-64.8951	48.1861	4.8	40	25	25	10	0	25	75	9	5	2	1.8	1	0.4
2009	NEW-PD	11	1	-64.8952	48.1844	9.4	0	20	60	20	0	5	60	1	0	0	0.2	0	0
2009	NEW-PD	11	2	-64.8952	48.1825	14.2	70	25	5	0	0	75	50	5	3	1	1	0.6	0.2
2009	NEW-PD	12	1	-64.9262	48.1782	10.0	50	35	15	0	0	5	85	10	7	1	2	1.4	0.2
2009	NEW-PD	12	2	-64.9249	48.1766	14.8	0	35	50	15	0	50	75	14	12	3	2.8	2.4	0.6
2009	NEW-PD	12	3	-64.9238	48.1751	18.2	10	20	60	5	5	40	25	3	3	3	0.6	0.6	0.6
2009	NEW-PD	13	1	-64.9496	48.1753	7.6	0	15	50	30	5	5	35	9	7	4	1.8	1.4	0.8
2009	NEW-PD	13	2	-64.9489	48.1731	9.7	0	30	50	15	5	5	25	8	5	1	1.6	1	0.2
2009	NEW-PD	13	3	-64.9480	48.1709	10.9	0	30	50	10	10	15	25	7	5	2	1.4	1	0.4
2009	NEW-PD	14	2	-64.9680	48.1646	4.5	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	14	3	-64.9646	48.1644	6.4	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	14	4	-64.9612	48.1643	7.9	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	14	5	-64.9578	48.1641	7.0	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	14	6	-64.9543	48.1639	9.7	0	0	0	0	100	0	0						
2009	NEW-PD	15	2	-64.9632	48.1546	4.2	0	55	35	5	5	0	75	10	10	6	2	2	1.2
2009	NEW-PD	15	3	-64.9599	48.1553	7.6	0	40	40	5	15	0	60	12	11	6	2.4	2.2	1.2
2009	NEW-PD	15	4	-64.9569	48.1559	10.0	0	0	0	0	0	100	0						
2009	NEW-PD	15	5	-64.9535	48.1567	10.3	0	0	0	0	0	100	0						

								SUBSTRAT				ALGUES		NOMBRES			DENSITÉS		
Année	Secteur	TR	STA	LONG	LAT	PROF(m)	RM	BOUL	ROCHES	GRA	SABLE	HAUT	BAS	TOT	< 30 mm	< 15 mm	TOT	< 30 mm	< 15 mm
2010	PD-PA	1	1	-64.9795	48.1339	9.1	30	10	40	30	10	10	15	8	8	1	1.6	1.6	0.2
2010	PD-PA	1	2	-64.9774	48.1329	14.5	48	70	5	0	0	25	60	4	0	0	0.8	0	0
2010	PD-PA	1	3	-64.9751	48.1318	19.4			5	15	80	20	10						
2010	PD-PA	2	1	-64.9929	48.1254	11.5	38	60	10	20	0	10	20	3	2	0	0.6	0.4	0
2010	PD-PA	2	2	-64.9907	48.1242	16.4	54	40	40	10	5	5	30	13	12	5	2.6	2.4	1
2010	PD-PA	2	3	-64.9882	48.1234	19.7	65	20	35	40	0	5	0	8	7	1	1.6	1.4	0.2
2010	PD-PA	3	1	-65.0027	48.1205	7.3	24	40	20	30	10	0	50	2	2	0	0.4	0.4	0
2010	PD-PA	3	2	-65.0004	48.1194	12.7	42	50	20	20	0	10	75	4	2	0	0.8	0.4	0
2010	PD-PA	3	3	-64.9985	48.1185	17.6	58	0	25	35	20	20	25	5	3	1	1	0.6	0.2
2010	PD-PA	4	1	-65.0182	48.1122	8.2	27	25	25	25	25	0	50	8	3	0	1.6	0.6	0
2010	PD-PA	4	2	-65.0161	48.1109	14.5	48	0	40	0	60	0	20	8	7	3	1.6	1.4	0.6
2010	PD-PA	4	3	-65.0139	48.1097	17.6	58	0	25	25	50	0	40	10	5	3	2	1	0.6
2010	PD-PA	4	4	-65.0120	48.1084	20.3	67	0	25	25	50	0	25	4	2	0	0.8	0.4	0
2010	PD-PA	5	1	-65.0323	48.1032	13.0	43	25	25	40	10	0	0	6	2	0	1.2	0.4	0
2010	PD-PA	5	2	-65.0307	48.1018	16.1	53	0	0	90	10	0	5	8	8	1	1.6	1.6	0.2
2010	PD-PA	5	3	-65.0290	48.1004	18.8	62	25	25	50	0	0	10	0	0	0	0	0	0
2010	PD-PA	6	1	-65.0526	48.0965	8.2	27	50	25	25	0	0	25	7	4	2	1.4	0.8	0.4
2010	PD-PA	6	2	-65.0507	48.0950	12.1	40	30	40	30	0	0	10	7	6	1	1.4	1.2	0.2
2010	PD-PA	6	3	-65.0494	48.0934	14.8	49	40	40	0	0	20	50	9	7	0	1.8	1.4	0
2010	PD-PA	6	4	-65.0479	48.0920	17.6	58	20	60	20	0	0	5	4	3	0	0.8	0.6	0
2010	PD-PA	7	1	-65.0675	48.0896	7.0	23	0	40	40	20	0	10	5	3	0	1	0.6	0
2010	PD-PA	7	2	-65.0658	48.0882	9.7	32	0	40	40	10	10	10	8	4	1	1.6	0.8	0.2
2010	PD-PA	7	3	-65.0645	48.0866	13.0	43	20	60	20	0	0	5	8	5	1	1.6	1	0.2
2010	PD-PA	7	4	-65.0628	48.0852	17.0	56	0	75	25	0	0	10	10	9	3	2	1.8	0.6
2010	PD-PA	8	1	-65.0846	48.0830	4.5	15	0	75	15	0	10	0	7	4	1	1.4	0.8	0.2
2010	PD-PA	8	2	-65.0821	48.0814	7.6	25	20	40	40	0	0	0	4	2	0	0.8	0.4	0
2010	PD-PA	8	3	-65.0795	48.0801	10.6	35	0	80	20	0	0	10	5	2	0	1	0.4	0
2010	PD-PA	8	4	-65.0769	48.0785	13.0	43	25	50	15	0	10	5	2	1	0	0.4	0.2	0
2010	PD-PA	8	5	-65.0744	48.0770	15.8	52	25	65	10	0	0	5	6	5	3	1.2	1	0.6
2010	PD-PA	9	1	-65.1010	48.0746	5.5	18	20	35	35	0	10	20	4	2	1	0.8	0.4	0.2
2010	PD-PA	9	2	-65.0991	48.0727	7.3	24	10	25	55	0	10	0	3	1	0	0.6	0.2	0
2010	PD-PA	9	3	-65.0971	48.0709	9.7	32	10	70	20	0	0	5	7	6	2	1.4	1.2	0.4
2010	PD-PA	9	4	-65.0953	48.0690	10.3	34	20	60	20	0	0	10	13	8	2	2.6	1.6	0.4
2010	PD-PA	9	5	-65.0933	48.0672	13.6	45	0	50	40	0	10	10	5	3	0	1	0.6	0
2010	PD-PA	10	2	-65.1132	48.0629	8.8	29	50	40	0	10	0	0	5	2	0	1	0.4	0
2010	PD-PA	10	3	-65.1108	48.0613	11.8	39	0	50	35	15	0	0	4	3	0	0.8	0.6	0
2010	PD-PA	10	4	-65.1082	48.0599	13.0	43	0	25	70	5	0	5	6	5	2	1.2	1	0.4
2010	PD-PA	10	5	-65.1058	48.0582	17.6	58	0	50	50	0	0	5	8	3	0	1.6	0.6	0
2010	PD-PA	11	1	-65.1325	48.0555	4.8	16	0	50	50	0	0	0	5	2	1	1	0.4	0.2
2010	PD-PA	11	2	-65.1300	48.0536	7.6	25	0	50	50	0	0	20	7	4	1	1.4	0.8	0.2
2010	PD-PA	11	3	-65.1278	48.0518	10.3	34	60	20	20	0	0	50	1	1	0	0.2	0.2	0
2010	PD-PA	11	4	-65.1257	48.0501	13.0	43	35	50	15	0	0	5	6	4	0	1.2	0.8	0
2010	PD-PA	11	5	-65.1235	48.0484	15.5	51	0	50	40	5	5	0	5	4	2	1	0.8	0.4
2010	PD-PA	12	1	-65.1491	48.0472	7.6	25	0	35	35	0	30	100	2	1	0	0.4	0.2	0
2010	PD-PA	12	2	-65.1473	48.0454	13.6	45	25	45	20	0	10	10	9	4	2	1.8	0.8	0.4
2010	PD-PA	12	3	-65.1456	48.0435	13.0	43	30	25	25	20	0	15	3	1	0	0.6	0.2	0
2010	PD-PA	12	4	-65.1438	48.0415	15.2	0	0	0	80	20	0	0						
2010	PD-PA	12	5	-65.1421	48.0396	16.4	0	0	0	0	100	0	0						
2010	PD-PA	13	2	-65.1650	48.0381	9.4	31	0	50	40	10	0	0	4	3	0	0.8	0.6	0
2010	PD-PA	13	3	-65.1636	48.0360	12.7	42	0	50	50	0	0	0	12	10	3	2.4	2	0.6
2010	PD-PA	13	4	-65.1623	48.0339	16.1	53	0	25	50	25	0	10	6	3	0	1.2	0.6	0
2010	PD-PA	13	5	-65.1609	48.0318	17.9	0	0	0	100	0	0	0						
2010	PD-PA	14	1	-65.1841	48.0341	7.0	23	75	20	0	0	5	0	4	3	1	0.8	0.6	0.2
2010	PD-PA	14	2	-65.1832	48.0319	12.1	40	0	75	25	0	0	0	8	5	1	1.6	1	0.2
2010	PD-PA	14	3	-65.1826	48.0297	15.5	0	0	0	80	20	0	0						
2010	PD-PA	14	4	-65.1816	48.0275	17.6	0	0	0	100	0	0	0						
2010	PD-PA	14	5	-65.1812	48.0253	18.2	0	0	0	100	0	0	0						

									SUBSTRAT			ALGUES		NOMBRES			DENSITÉS		
Année	Secteur	TR	STA	LONG	LAT	PROF(m)	RM	BOUL	ROCHES	GRA	SABLE	HAUT	BAS	TOT	< 30 mm	< 15 mm	TOT	< 30 mm	< 15 mm
2011	AB-MAL	1	1	64.2810	48.7210	4.8	0	50	30	0	20	50	60	11	4	2	2.2	0.8	0.4
2011	AB-MAL	1	2	64.2791	48.7224	10	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	1	3	64.2775	48.7237	13	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	1	4	64.2755	48.7251	17	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	2	1	64.2684	48.7114	5	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	2	2	64.2662	48.7124	10	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	2	3	64.2641	48.7135	12	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	2	4	64.2619	48.7146	15	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	3	1	64.2564	48.7019	5.2	0	40	25	0	35	0	0	8	2	0	1.6	0.4	0
2011	AB-MAL	3	2	64.2530	48.7028	9.4	25	50	25	0	0	10	30	12	6	2	2.4	1.6	0.4
2011	AB-MAL	3	3	64.2507	48.7038	15.8	30	40	25	5	0	0	5	4	1	0	0.8	0.2	0
2011	AB-MAL	4	1	64.2509	48.6868	5.5	0	40	60	0	0	55	75	8	4	1	1.6	0.8	0.2
2011	AB-MAL	4	2	64.2485	48.6896	7.3	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	4	3	64.2460	48.6904	9.4	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	4	4	64.2435	48.6911	13.9	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	4	5	64.2412	48.6920	18.2	0	0	0	0	100	0	0						
2011	AB-MAL	5	1	64.2387	48.6771	4.5	0	70	20	5	5	0	50	6	5	0	1.2	1	0
2011	AB-MAL	5	2	64.2364	48.6780	7.6	35	50	10	5	0	5	20	8	5	0	1.6	1	0
2011	AB-MAL	5	3	64.2340	48.6789	11.8	0	40	25	5	30	5	25	15	8	3	3	1.6	0.6
2011	AB-MAL	5	4	64.2317	48.6798	14.5	0	75	20	0	5	35	40	13	12	7	2.6	2.4	1.4
2011	AB-MAL	6	1	64.2196	48.6667	3.6	25	45	25	5	0	5	75	4	1	1	0.8	0.2	0.2
2011	AB-MAL	6	2	64.2174	48.6698	9.7	10	60	30	0	0	10	60	28	19	2	5.2	3.8	0.4
2011	AB-MAL	6	3	64.2153	48.6710	17.6	10	50	30	5	5	25	25	9	6	0	1.8	1.2	0
2011	AB-MAL	7	1	64.2059	48.6573	4.8	10	60	25	0	5	5	80	6	3	0	1.2	0.6	0
2011	AB-MAL	7	2	64.2042	48.6587	10.0	5	60	25	5	5	65	25	15	12	4	3	2.4	0.8
2011	AB-MAL	7	3	64.2026	48.6601	14.5	0	65	25	5	5	1	75	7	4	1	1.4	0.8	0.2
2011	AB-MAL	7	4	64.2009	48.6615	20.6	0	15	75	10	0	10	20	3	2	0	0.6	0.4	0
2011	AB-MAL	8	2	64.1689	48.6501	7.6	35	35	30	0	0	25	75	10	9	2	2	1.8	0.4
2011	AB-MAL	8	3	64.1671	48.6515	13.9	5	70	15	5	5	15	35	17	10	2	3.4	2	0.4
2011	AB-MAL	8	4	64.1655	48.6529	19.1	0	25	75	0	0	10	60	8	8	1	1.6	1.6	0.2
2011	AB-MAL	9	1	64.1797	48.6400	7.0	0	75	15	5	5	50	75	10	6	2	2	1.2	0.4
2011	AB-MAL	9	2	64.1773	48.6408	12.4	35	25	30	10	0	10	40	12	7	2	2.4	1.4	0.4
2011	AB-MAL	9	3	64.1749	48.6417	20.3	10	40	20	5	25	5	25	1	1	0	0.2	0.2	0
2011	AB-MAL	10	1	64.1721	48.6309	12.7	0	85	10	0	5	10	75	21	12	1	4.2	2.4	0.2
2011	AB-MAL	10	2	64.1699	48.6320	13.3	60	10	15	15	0	25	60	5	1	0	1	0.2	0
2011	AB-MAL	11	1	64.1690	48.6202	5.2	100	0	0	0	0	0	0						
2011	AB-MAL	11	2	64.1671	48.6189	15.5	0	15	30	30	25	10	50	3	3	1	0.6	0.6	0.2
2011	AB-MAL	11	3	64.1650	48.6178	17.0	40	30	25	5	0	5	80	5	2	2	1	0.4	0.4
2011	AB-MAL	12	2	64.1849	48.6169	10.0	0	40	35	5	20	15	60	7	4	1	1.4	0.8	0.2
2011	AB-MAL	12	3	64.1848	48.6151	13.9	15	15	50	20	0	25	30	15	12	7	3	2.4	1.4
2011	AB-MAL	12	4	64.1849	48.6133	23.0	90	5	2	3	0	0	0	1	1	0	0.2	0.2	0
2011	AB-MAL	13	1	64.2064	48.6213	4.5	0	25	35	35	5	5	90	13	10	3	2.6	2	0.6
2011	AB-MAL	13	2	64.2065	48.6195	8.5	40	35	20	5	0	30	50	21	6	4	4.2	1.2	0.8
2011	AB-MAL	13	3	64.2064	48.6178	17.9	10	30	35	15	10	10	10	1	0	0	0.2	0	0
2011	AB-MAL	14	1	64.2274	48.6226	3.3	25	50	25	0	0	25	75	15	10	6	3	2	1.2
2011	AB-MAL	14	2	64.2274	48.6208	9.4	10	60	25	5	0	15	75	11	5	2	2.2	1	0.4
2011	AB-MAL	14	3	64.2275	48.6190	15.5	100	0	0	0	0	25	50						

							SUBSTRAT					ALGUES		NOMBRES			DENSITÉS		
Année	Secteur	TR	STA	LONG	LAT	PROF(m)	RM	BOUL	ROCHES	GRA	SABLE	HAUT	BAS	TOT	< 30 mm	< 15 mm	TOT	< 30 mm	< 15 mm
2012	CR-PER	1	1	-64.217	48.5089	9.1	15	25	20	20	20	50	30	9	4	1	1.8	0.8	0.2
2012	CR-PER	1	2	-64.2142	48.5090	14.5	0	0	0	0	100	0	0						
2012	CR-PER	1	3	-64.2115	48.5090	16.1	0	0	0	0	100	0	0						
2012	CR-PER	2	2	-64.2319	48.4970	6.7	20	60	10	10	0	5	85	9	6	1	1.8	1.2	0.2
2012	CR-PER	2	3	-64.2311	48.4953	14.2	25	0	55	20	0	10	30	12	8	5	2.4	1.6	1
2012	CR-PER	3	2	-64.2512	48.4904	4.5	20	40	30	10	0	5	75	16	10	6	3.2	2	1.2
2012	CR-PER	3	3	-64.2498	48.4889	10.0	35	65	0	0	0	10	66	11	6	3	2.2	1.2	0.6
2012	CR-PER	3	4	-64.2487	48.4874	18.2	55	35	0	10	0	20	0	7	2	2	1.4	0.4	0.4
2012	CR-PER	4	2	-64.2719	48.4861	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	2	1.4	0.6	0.4
2012	CR-PER	4	3	-64.2701	48.4848	10.0	40	40	20	0	0	15	75	8	4	1	1.6	0.8	0.2
2012	CR-PER	4	4	-64.2688	48.4832	12.7	0	50	40	10	0	5	35	20	16	6	4	3.2	1.2
2012	CR-PER	4	5	-64.2669	48.4819	18.8	40	40	20	0	0	20	60	23	18	13	4.6	3.6	2.6
2012	CR-PER	5	2	-64.2883	48.4788	4.5	10	50	30	10	0	1	50	0	0	0	0	0	0
2012	CR-PER	5	3	-64.2862	48.4776	7.6	0	60	30	10	0	5	75	22	15	11	4.4	3	2.2
2012	CR-PER	5	4	-64.2843	48.4763	10.6	10	80	10	0	0	5	60	18	14	8	3.6	2.8	1.6
2012	CR-PER	5	5	-64.2796	48.4743	16.7	40	30	30	0	0	30	10	16	12	8	3.2	2.4	1.6
2012	CR-PER	6	2	-64.314	48.4544	6.4	40	30	20	10	0	5	50	13	11	8	2.6	2.2	1.6
2012	CR-PER	6	3	-64.3107	48.4538	-	0	0	0	0	100	0	0						
2012	CR-PER	6	4	-64.3075	48.4533	12.4	15	50	30	5	0	10	20	20	18	12	4	3.6	2.4
2012	CR-PER	7	1	-64.3228	48.4409	4.2	0	0	0	0	100	0	0						
2012	CR-PER	7	2	-64.32	48.4407	7.9	0	0	0	0	100	0	0						
2012	CR-PER	7	3	-64.3161	48.4405	9.4	0	0	0	0	100	0	0						
2012	CR-PER	7	4	-64.3126	48.4405	10.9	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	8	2	-64.6119	48.3561	5.5	0	50	50	0	0	5	80	5	3	0	1	0.6	0
2012	PAB	8	3	-64.6109	48.3539	10.9	0	50	50	0	0	1	75	11	9	4	2.2	1.8	0.8
2012	PAB	8	4	-64.6099	48.3518	13.9	60	20	20	0	0	25	10	4	4	1	0.8	0.8	0.2
2012	PAB	9	1	-64.6388	48.3527	4.5	10	30	35	25	0	5	50	0	0	0	0	0	0
2012	PAB	9	2	-64.6376	48.3509	7.6	0	35	35	30	0	10	25	5	2	0	1	0.4	0
2012	PAB	9	3	-64.6365	48.3488	11.2	70	0	20	10	0	25	40	7	4	1	1.4	0.8	0.2
2012	PAB	9	4	-64.6352	48.3467	13.6	40	20	20	20	0	40	25	4	3	2	0.8	0.6	0.4
2012	PAB	9	5	-64.6338	48.3447	14.5	0	35	25	40	0	35	10	5	3	2	1	0.6	0.4
2012	PAB	9	6	-64.6325	48.3427	18.8	0	0	35	35	30	1	15	3	0	0	0.6	0	0
2012	PAB	10	1	-64.6913	48.3221	-					100								
2012	PAB	10	2	-64.6883	48.3213	7.6	5	25	60	10	0	5	75	7	7	3	1.4	1.4	0.6
2012	PAB	10	3	-64.6851	48.3205	-	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	10	4	-64.6818	48.3199	13.6	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	10	5	-64.6786	48.3188	18.5	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	11	1	-64.6961	48.3091	7.9	10	35	35	0	20	5	25	1	0	0	0.2	0	0
2012	PAB	11	2	-64.6939	48.3082	7.6	20	60	20	0	0	10	80	8	4	3	1.6	0.8	0.6
2012	PAB	11	3	-64.6912	48.3078	-	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	11	4	-64.6888	48.3070	15.8	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	12	1	-64.7134	48.2939	-	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	12	2	-64.7109	48.2934	-	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	12	3	-64.7085	48.2927	-	0	0	0	0	100	0	0						
2012	PAB	12	4	-64.7061	48.2919	14.2	0	0	0	0	100	0	0						
2012	CR-PER	13	1	-64.2553	48.5459	8.5	0	0	0	0	100	0	0						
2012	CR-PER	13	2	-64.2547	48.5477	10.9	0	25	35	0	40	15	20	13	8	3	2.6	1.6	0.6
2012	CR-PER	13	3	-64.2543	48.5495	15.5	0	0	60	40	0	25	50	17	14	8	3.4	2.8	1.6
2012	CR-PER	14	1	-64.2386	48.5402	4.2	0	70	25	5	0	5	75	8	7	6	1.6	1.4	1.2
2012	CR-PER	14	2	-64.2371	48.5417	10.0	0	50	35	0	15	5	40	7	7	3	1.4	1.4	0.6
2012	CR-PER	14	3	-64.2353	48.5431	19.4	0	50	40	10	0	5	40	13	10	7	2.6	2	1.4
2012	CR-PER	15	1	-64.2215	48.5341	6.4	30	30	30	10	0	5	70	38	34	26	7.6	6.8	5.2
2012	CR-PER	15	2	-64.2194	48.5353	23.9	15	25	25	35	0	0	0	6	3	1	1.2	0.6	0.2

							SUBSTRAT					ALGUES		NOMBRES			DENSITÉS		
Année	Secteur	TR	STA	LONG	LAT	PROF(m)	RM	BOUL	ROCHES	GRA	SABLE	HAUT	BAS	TOT	< 30 mm	< 15 mm	TOT	< 30 mm	< 15 mm
2011	ANS-GR	1	1	-64.2841	48.9329	10.3	100	0	0	0	0	0	0						
2011	ANS-GR	1	2	-64.2847	48.9323	7.3	20	25	25	25	5	100	35	3	3	1	0.6	0.6	0.2
2011	ANS-GR	1	3	-64.2849	48.9315	4.8	50	40	10	0	0	75	80	1	0	0	0.2	0	0
2011	ANS-GR	2	1	-64.2896	48.9383	14.2	0	0	0	0	100	0	0						
2011	ANS-GR	2	2	-64.2908	48.9356	10.3	50	25	15	5	5	85	75	1	1	0	0.2	0.2	0
2011	ANS-GR	2	3	-64.2942	48.9348	8.5	25	0	50	10	15	55	40	0	0	0	0	0	0
2012	CAP-RO	1	1	-64.2078	48.8376	6.7	30	30	40	0	0	80	50	3	3	2	0.6	0.6	0.4
2012	CAP-RO	1	2	-64.2051	48.8381	10.6	25	25	50	0	0	75	20	7	5	4	1.4	1	0.8
2012	CAP-RO	1	3	-64.1995	48.8379	15.8	0	25	50	25	0	50	25	4	3	3	0.8	0.6	0.6
2012	CAP-RO	1	4	-64.2026	48.8279	19.1	20	25	50	5	0	10	40	4	4	4	0.8	0.8	0.8